

Svein Andersland

GIS i geografifaget på ungdomstrinnet

Fagdidaktiske perspektiv på å lære om og med GIS

Avhandling for graden philosophiae doctor

Trondheim, januar 2011

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse
Geografisk institutt

NTNU

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Doktoravhandling for graden philosophiae doctor

Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse
Geografisk institutt

© Svein Andersland

ISBN 978-82-471-2537-3 (trykt utg.)
ISBN 978-82-471-2538-0 (elektr. utg.)
ISSN 1503-8181

Doktoravhandlingar ved NTNU, 2011:12

Trykket av NTNU-trykk

Forord

Dette arbeidet er eit resultat av eit doktorgradsstipend tildelt Høgskolen Stord/Haugesund (HSH) i 1998 av dåverande Kyrkje-, undervisnings- og forskingsdepartementet. Doktorgradsarbeidet har formelt vore ankerfesta ved Geografisk institutt ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. Førsteamanuensis Olav Fjær har fungert som hovudrettleiar i heile perioden, og eg vil takke Olav for sin genuine interesse, oppmuntrande og støttande haldning og sitt store tolmod med vestlendingen. Eg har også hatt god støtte frå birettleiar førsteamanuensis Jan Ketil Rød som særleg i sluttfasen har gitt konstruktive tilbakemeldingar på avhandlinga. Ved HSH har også førsteamanuensis Lars Vavik og professor II Gavriel Salomon, i samband med ECT-prosjektet, vore involvert i arbeidet. Ein spesiell takk til Lars som med fagdidaktisk kunnskap, motiverande samtalar og prosjektstøtte har medverka til at avhandlinga til slutt kunne sjøsetjast.

Det vart tidleg klart for meg at eg ønska å situere arbeidet i ein ungdomsskule. Kontakten og samarbeidet med lærar Olav Fjell har difor vore uvurderleg. Med sin rutine og ryddige veremåte vart det opna viktige dører i feltarbeidet og tilgang til elevmateriale. Eg skuldar også elevane som let meg bruke av deira tid ein stor takk. Ein takk går også til andre lærarar ved ungdomsskulen som på ulike måtar vart involvert i prosjektet.

Dette doktorgradsarbeidet starta som det første innafør fagfeltet geografididaktikk i Norge. Eit slikt utgangspunkt gir utfordringar på godt og vondt. Det er på den eine sida spennande å pløye ny mark og operere i til dels ulendt og ukjent fagleg terreng. På den andre sida har ei slik nypløying også vore ei medverkande årsak til at arbeidet har tatt lengre tid enn dei opprinnelege rammene for stipendiatperioden. I så måte er det på sin plass å nemne kollegaer ved samfunnsfagseksjonen samt avdelingsleiinga som på ulike måtar har lagt til rette for at eg har kunne arbeide med avhandlinga også utover stipendiatperioden.

Eit doktorgradsarbeid skal balanserast i forhold til familien, og eg vil spesielt takke Brit for mykje god støtte og tolmod i løpet av arbeidet. Både ho og gutane, Øystein, Håvard og Ivar, har gitt meg rom og tid til å gjere arbeidet ferdig. Det er forresten på gutane eg ser at tida har gått.

Svein Andersland
Stord, 24. juni 2010

Innhald

Forord	i
Figurar	vii
Tabellar.....	viii
Vedlegg	viii
1 INTRODUKSJON	1
1.1 Problemstillingar	3
1.2 Geografifaget i norsk grunnskule	4
1.3 Aktuelle moment i læreplanverket (L97)	7
1.3.1 Arbeidsmåtar	7
1.3.2 Læremiddel.....	9
1.3.3 Nærmiljøet som læringsarena.....	11
1.4 IKT i utdanning	12
1.5 Nokre sentrale omgrep.....	13
1.6 Oversikt over innhaldet i avhandlinga.....	14
2 SKULEFAGET GEOGRAFI OG GEOGRAFIDIDAKTIKK	17
2.1 Fagdidaktikk	17
2.1.1 Fagdidaktisk ramme for bruken av GIS	19
2.1.2 Fagdidaktikk som metavitenskap.....	20
2.2 Geografididaktikk.....	21
2.3 Forholdet mellom skulefag og vitskapsfag.....	25
2.4 Læreplanar og fagstatus.....	28
2.5 Utfordringar for skulefaget.....	28
2.6 Arbeidsformer i læreplanen	31
2.7 Undervisningsmetodar i skulefaget	32
2.8 GIS i skulefaget	34
2.9 Oppsummering	35
3 OM GEOGRAFISKE INFORMASJONSSYSTEM	37
3.1 Kva er GIS?	38

3.2	Teknologi- og maktperspektiv i GIS	41
3.3	Eit fagfilosofisk perspektiv på GIS	43
3.4	Å lære om og med GIS	45
3.5	GIS i skulefaget	48
3.5.1	GIS relatert til læring, motivasjon og haldningar til faget	50
3.5.2	Implementering av GIS – hindringar og rammefaktorar	52
3.6	Oppsummering	54
4	METODE	57
4.1	Forskingsprosjektet som case studium	60
4.2	Forskingsprosjektet som aksjonsforskning	61
4.3	Forskingsprosjektet som empirinær metode	63
4.4	Nærare om feltarbeidet	65
4.4.1	Omfang og organisering	66
4.4.2	Personlege forventningar	67
4.4.3	Personleg involvering	68
4.4.4	Fleksibilitet i feltarbeid	69
4.4.5	Grad av styring i prosjektarbeid	71
4.4.6	Fokusendring og kapasitet i feltarbeid	72
4.5	Nærare om det empiriske materialet	73
4.5.1	Bruk av elevlogg som metodisk reiskap	73
4.6	Anna empirisk materiale	77
4.7	Diskusjon av metode i forhold til reliabilitet og validitet	78
4.8	Andre formelle forhold	80
5	PROGRAMVARE, DIGITALT KARTMATERIALE OG ULIKE FORHOLD VED SKULEN	81
5.1	Val av GIS-programvare	81
5.2	Det digitale kartmaterialet	82
5.3	Norstad ungdomsskule – bakgrunn og strukturelle forhold	85
5.3.1	Fysisk tilgang til Norstad ungdomsskule og andre rettar	85
5.3.2	Årsplanen i åttande klassetrinn	86
5.3.3	Prosjektarbeid ved Norstad	87

6	OPPLÆRINGSDEL I GIS	88
6.1	Introduksjon del I.....	88
6.2	Tilbakemeldingar frå elevane	93
6.3	Introduksjon del II	95
6.4	Lærdom og tilrådingar	98
6.5	Oppsummering	99
7	GIS I UNDERVISNING	101
7.1	Prosjektarbeidet «Huset vårt».....	101
7.1.1	Første dag (mandag) – planlegging og førebuing	104
7.1.2	Andre dag (torsdag) – feltarbeid/datainnsamling	106
7.1.3	Tredje dag (onsdag) – bearbeiding av data	107
7.1.4	Fjerde dag (torsdag) – analyse og førebuing til presentasjon.....	110
7.1.5	Femte dag (fredag) i prosjektveka – presentasjon/framføring	112
7.1.6	Oppsummering av «Huset vårt».....	116
7.2	GIS i eit styrt prosjektarbeid.....	118
7.2.1	Kort presentasjon av studieområdet	120
7.2.2	Organisering	120
7.2.3	Elevane sine resultat	121
7.2.4	Lokaliseringsselement	127
7.2.5	Nærare gjennomgang av utvalde grupper	129
7.2.6	Gruppe 7 – det fornuftige alternativet	129
7.2.7	Gruppe 5 – det omfattande alternativet	132
7.2.8	Gruppe 6 – det fantasifulle alternativet	134
7.2.9	GIS-analysar i gruppene	136
7.2.10	Framføring for klassen	137
7.2.11	Rammer og påverknadsfaktorar i «Kleppe 2012».....	137
7.2.12	Gruppesamansetjing	138
7.2.13	Karaktergjeving og motivering	138
7.2.14	Andre faktorar	139
7.2.15	Evaluering av prosjektet.....	139
7.2.16	Oppsummering av «Kleppe 2012».....	140

8	GIS I SKULE OG FAG	143
8.1	Geografifaget og GIS.....	145
8.2	Å lære om GIS - med fokus på opplæringsdel	148
8.3	Å lære med GIS – med fokus på GIS i elevarbeid	152
8.4	GIS som læremiddel	153
8.5	Tilgang til digitale kartressursar	155
8.6	GIS i skulen – avsluttande kommentar	156
8.7	Vegen vidare – eit forskingsperspektiv på GIS og geografifaglegdom.....	157
	Referanseliste	161
	English Summary	205

Figurar

Figur 1. Den didaktiske relasjonsmodellen.	18
Figur 2. Roberts sin modell av læringssituasjonar.	23
Figur 3. Vurdering av eigenkompetanse i geografi, historie og samfunnskunnskap.	30
Figur 4: Vektor- og rasterinformasjon i ArcView GIS.	40
Figur 5. Fleire flybilete som biletmosaikk.	84
Figur 6. Skulen si geografiske plassering.	85
Figur 7. Introduksjon ved hjelp av kartfiler og georefererte bildefiler.	89
Figur 8. Flyfoto over skulen og området rundt.	89
Figur 9. Utsnitt frå «Finn Robin!».	90
Figur 10: Utsnitt frå «Finn fotografen!».	92
Figur 11. Nytt temalag – Næringsbygg.shp.	96
Figur 12. Aktuelle tema i prosjektet «Huset vårt».	102
Figur 13. Feltområdet til gruppe 8.	105
Figur 14. Gruppe 4 sitt feltområde.	106
Figur 15. Registrering av hus, døme frå gruppe 8.	108
Figur 16. Prosjektfila i ArcView for gruppe 4.	109
Figur 17. Automatisk påskrift i ArcView.	109
Figur 18. Gruppe 4 sine utvalde hus i framføringa for klassen.	113
Figur 19. Flyfoto over Kleppe, kartgrunnlaget for elevane.	120
Figur 20. Avgrensa utbyggingsalternativ, gruppe 2 og 3.	122
Figur 21. Avgrensa utbyggingsalternativ, gruppe 6 og 7.	123
Figur 22. Avgrensa utbyggingsalternativ, gruppe 8 og 10.	124
Figur 23. Omfattande utbyggingsalternativ, gruppe 1 og 4.	125
Figur 24. Omfattande utbyggingsalternativ, gruppe 5 og 9.	126
Figur 25. Gruppe 7 sitt første utkast.	130
Figur 26. Gruppe 7 sitt ferdige forslag.	131
Figur 27. Gruppe 5 si løysing.	133
Figur 28. Gruppe 6 si løysing.	135
Figur 29. Lære om GIS versus lære med GIS.	143

Tabellar

Tabell 1. Forholdet mellom vitenskapet og skulefag.	26
Tabell 2. Bruksfrekvens for utvalde IKT-verktøy (gjennomsnitt)	35
Tabell 3. Døme på koding av elevlogg, basert på svar frå ein elev.....	76
Tabell 4. Kategoriar frå elevlogg i introduksjonsdel til ArcView.....	76
Tabell 5. Oversyn over framdrifta i prosjektarbeidet.	104
Tabell 6. Gruppe 8 si vurdering av prosjektet.	115
Tabell 7. Oversikt over planleggingselement definert av elevane.	127
Tabell 8. Tal på hus for dei enkelte gruppene.	128

Vedlegg

Vedlegg 1 - Mal for elevlogg	171
Vedlegg 2 - Informasjonsbrev til foreldre.....	173
Vedlegg 3 - Intro del I.....	177
Vedlegg 4 - Intro del II.....	185
Vedlegg 5 - Instruks til Kleppe 2012	193
Vedlegg 6– Spørjeskjema, Kleppe 2012	195
Vedlegg 7 - Informasjonsbrev rektor	203

1 Introduksjon

Denne avhandlninga tek for seg bruk av geografiske informasjonssystem (GIS) i studiet av nærmiljøet på ungdomstrinnet. GIS er eit sett av verktøy som gjer det mogleg å løyse geografirelaterte problemstillingar gjennom innsamling, bearbeiding og analyse av kartbasert informasjon. Burrough (1986:6) presiserer dette noko meir ved å definere GIS som «a powerful set of tools for collecting, storing, retrieving at will, transforming, and displaying spatial data from the real world for a particular set of purposes». Avhandlninga har fagfeltet geografididaktikk som rammeverk og nyttar eit kvalitativt forskingsdesign med bakgrunn i feltarbeid ved ein ungdomsskule. Vidare byggjer avhandlninga på fagdidaktisk teorimateriale og teoretiske perspektiv innafor GIS i undervisning.

Eit overordna mål med studien er å gi eit bidrag til utviklinga innafor det geografididaktiske forskingsfeltet. Utviklingspotensialet innafor dette forskingsfeltet er stort. Det er etter måten få geografididaktikarar i Norge, men utviklinga innafor fagfeltet det siste tiåret ber von om ei fornya innsats på geografididaktisk forskning.

Fagfeltet fagdidaktikk har ei relativt kort historie, med ei framvekst på 1970-talet (Lorentzen et al. 1998). Fagdidaktikken har i seg eit metaperspektiv, i det den har eit overordna oppsyn med faga, til dømes i forhold til fagfilosofiske grunngevingar for faga sin eksistens. Det er vanleg å trekkje fram tre hovudpillorar innafor fagdidaktikken, gjerne formulert med utgangspunkt i dei tre spørjeorda *kva*, *korleis* og *kvifor*; *kva*-spørsmålet fokuserer på innhaldet i fag, *korleis*-spørsmålet tek opp forhold kring undervisningsmetodikk og arbeidsmåtar medan *kvifor*-spørsmålet søkjer grunngevingar for val som er knytta til faginnhald og undervisning. I denne avhandlninga blir fokus retta mot arbeidsmetodar og læremiddel innafor geografifaget på ungdomstrinnet.

Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) er eit anna sentralt fagområde for avhandlinga. Det er i løpet av dei siste ti åra gjort mykje forskings- og utviklingsarbeid knytta til bruk av IKT i undervisning. Denne utviklinga følgjer ei parallell teknologisk utvikling med særleg fokus på Internett og utviklinga av det som blir omtalt som pedagogisk programvare. Eit kjenneteikn for det ein kan kalle eit IKT-pedagogisk fagfelt, med pedagogisk informasjonsvitskap som eit døme, er ei manglande fagbasert forskning, i den forstand at fagpersonar i liten grad har engasjert seg i forskings- og utviklingsarbeid tilknytta IKT i undervisning. Denne manglande fagorienteringa kan framstå som ei av årsakene til at IKT så langt ikkje har blitt den katalysatoren for ein endra skule med fokus på elevaktive arbeidsformer innafor eit sosial-konstruktivistisk læringssyn. I denne samanhengen blir avhandlinga eit forsøk på å etablere ei fagbasert IKT-utvikling innafor geografifaget. Eit slikt fagleg fokus har i dette tilfellet fått direkte konsekvens for utvelginga av GIS som eit fagspesifikt IKT-verktøy. Det er også fleire som framhevar geografifaget som eit fag som har gode føresetnader for å ta i bruk IKT, sjå mellom anna Freeman (1997), Hassell (2002) og Jackson (2000).

IKT har på ulike måtar og i lengre tid vore i bruk i skule og undervisning. Bruken av IKT er utfordrande på fleire område. I forhold til brukarsida er det viktig at programvara er brukarvenleg med ein låg terskel for opplæring og seinare bruk. Det vil også vere forskjellar mellom ulike typar brukarar i det å lære og handtere datamaskin og dataprogram, mellom anna vil lærarar og elevar gjerne ha ulike føresetnader. Det er også vist til kjønnsforskjellar i bruken av IKT (Håpnes og Rasmussen 1997, Vestby 1998). GIS vil i denne samanhengen ha spesielle utfordringar, da GIS-programvare for dei aller fleste representerer noko nytt samanlikna med meir standard programvare i skulen. Å leggje til rette for brukarvenleg GIS-programvare blir difor ei utfordring. I forhold til geografifaget blir GIS sitt potensiale som undervisningsverktøy ofte framheva. I 2000 hevda Lambert og Balderstone (2000:149) at dette potensialet ikkje er oppfylt, eit faktum som i rimeleg grad framleis er gjeldande. Det er dette potensialet for GIS i undervisning som spesifikt blir fokusert i denne avhandlinga. Ein GIS-applikasjon er utvikla for utprøving på ungdomstrinnet, og bruken av denne dannar det empiriske grunnlaget for problematisering av elevane sine arbeidsformer og læremiddel ved bruk av GIS i geografiundervisning. Den faglege ramma er nærmiljøet som arena for læring

og kunnskapsbygging slik Læreplanverket for den 10-årige grunnskulen¹ (L97) legg opp til i åttande klasstrinn på ungdomssteget.

1.1 Problemstillingar

Avhandlinga fokuserer først og fremst på GIS som læremiddel og verktøy for utvikling av nye undervisningsmetodar i skulefaget geografi. Med utgangspunkt i Chevallard sitt rammeverk kring didaktisk transposisjon (Winsløw 2007) har avhandlinga eit hovudfokus på den interne didaktiske transposisjon, altså flytting og omforming av den offisielle undervisningsfaglege viten til undervisningssituasjonar. Den overordna problemstillinga er formulert slik:

Er GIS eit eigna IKT-verktøy for bruk i geografifaget på ungdomstrinnet?

GIS blir i denne samanhengen oppfatta som eit fagspesifikt IKT-verktøy. Med «verktøy» meinast her GIS-programvare som kan brukast ved hjelp av ein datamaskin. Etter kvart har tilfanget av GIS-verktøy auka, både som tradisjonell programvare lokalt på PC, men også i form av nettbaserte GIS-løysingar som digitale kart og nedlastbar kartprogramvare som til dømes Google Earth. I denne avhandlinga er hovudfokusset på GIS-programvara ArcView. I tida etter feltarbeidet har utviklinga gått i retning av det som kan omtalast som nettbasert GIS (Baker 2005). «Geografifaget» i norsk grunnskule er ein del av det samansette samfunnsfaget. I læreplanar blir dette omtalt som «hovudområdet geografi». I Norge har ein hatt tradisjon for å synleggjere dei tre hovudområda geografi, historie og samfunnskunnskap med eigne overskrifter i læreplanen. «Ungdomstrinnet» tilsvarer dei tre siste obligatoriske skuleåra i norsk grunntdanning, og utgjer åttande, niande og 10. klasstrinn. I avhandlinga er særleg åttande klasstrinn (aldersgruppe 13 år) i fokus. På bakgrunn av dette er det formulert ei første underproblemstilling:

Vil GIS-programvara ArcView kunne fungere for elevar på åttande klasstrinn?

¹ I 2006 kom den nye nasjonale læreplanen for grunnskule og vidaregåande skule; Kunnskapsløftet (LK06), sjå også omtale under punkt 1.2. Avhandlinga vil likevel ta utgangspunkt i L97 da denne var gjeldande i tida for feltarbeidet.

Denne problemstillinga vektlegg eit teknologisk perspektiv innafor det meir generelle IKT-feltet i skulen, og har som utgangspunkt at ArcView ikkje tidlegare har vore i bruk i norsk grunnskule. Elevar har normalt ikkje tilgang til GIS og ArcView utanom skulen, slik at erfaringa med denne type IKT-verktøy var nytt for alle elevane. Eit viktig spørsmål er altså om ArcView var for teknisk avansert for elevane eller ikkje. Dette spørsmålet impliserer også eit fokus på GIS kontra fagleg innhald som leier fram til andre underproblemstilling:

Kor mykje fokus får GIS i forhold til det geografifaglege?

Innan forskning om bruk av GIS i skulen er omgrepsparet «å lære om GIS» versus «å lære med GIS» sentralt, og problemstillinga ovafor handlar om denne distinksjonen. Kor mykje trening må elevane ha i bruk av GIS-programvare for at ikkje det tekniske, men det geografifaglege skal vere i fokus? GIS representerer noko nytt i norsk skulekvardag. Det er difor interessant å studere elevane sine reaksjonar og vurderingar kring bruken av GIS i undervisning. Kan GIS føre til ei auka interesse for geografifaget ved at visuelle aspekt blir framtrudande? Denne underproblemstillinga er knytta meir opp mot litteraturstudium, og er diskutert i forhold til funn i andre liknande fagdidaktiske prosjekt med fokus på GIS i skulen.

For å søkje svar på problemstillingane over har eg utvikla læringsapplikasjonar med bruk av digitalt kartmateriale og GIS-programvare for bruk på ungdomstrinnet. I det vidare blir ein del sentralt bakgrunnsstoff vedørande problemstillingane gjennomgått og kommentert.

1.2 Geografifaget i norsk grunnskule

Geografifaget er ein del av det samansette samfunnsfaget i grunnskulen. I L97 er geografi ein del av samfunnsfag, saman med historie og samfunnskunnskap. Samfunnsfaget i L97 er ei vidareutvikling frå det gamle orienteringsfaget (O-faget) i Mønsterplanen av 1987 (M87), som gjaldt for 1.-6. klasse. Ein hovudforskjell er at dei tre samfunnsfaga i L97 er meir synleggjorte. På barnetrinnet (1.-4. klasse) er faga omtalt som samfunnsfag, men kan likevel identifiserast under overskriftane «menneske og samfunn før oss», «å orientere seg i omverda» og «individ og samfunn» (KUF 1996:178). På mellomtrinnet (5.-7. klasse) og ungdomstrinnet (8.-10. klasse) er geografi, historie og samfunnskunnskap skilt ut som egne fag. For kvart undervisningstrinn og studieår er det gitt relativt detaljerte føringar på kva

elevane skal gjennom. I L97 er geografifaget gitt oppgåva å arbeide med fagstoff relatert til rom og stad fordelt på naturgeografiske emne (landskap, geomorfologi, klima) og samfunnsgeografiske emne (næringar, omverda, u-land, miljø). Generelt er det skildringa av geografi som eit syntesefag som går igjen. Forholdet mellom natur og samfunn er eit gjennomgåande tema, i tillegg til oppøving av stadkunnskap lokalt, nasjonalt og globalt. Dette blir vidare stadfesta i det ein kan oppfatte som kortversjonen av innhaldet i geografifaget i grunnskulen (KUF 1996:177):

Geografi tek for seg romdimensjonen og endringar i rommet, lokalisering og utbreiing på jordoverflata av naturlege og menneskeskapte fenomen og prosessar. Geografi drøftar og forklarar samfunnet i skjeringspunktet mellom menneske og natur og gir oversyn over livsvilkår, levevis og levkår på jorda.

Organiseringa av det faglege innhaldet er gjort etter spiralprinsippet ved at fagemna kjem att på høgare klasstrinn. For ungdomstrinnet er geografifaget organisert ved at åttande klasstrinn har hovudfokus på det lokale nivået som nærmiljø, kommune og fylke, niande klasstrinn har hovudfokus på det nasjonale nivået samt Europa, medan tiande klasstrinn tek opp emne på internasjonalt og globalt nivå. Ei tilsvarande fordeling av fagstoffet vil ein finne for mellomtrinnet.

Ei større synleggjering av enkeltfaga har vore oppfatta som positivt. Det kan også hevdast at omorganiseringa kom som ein reaksjon på det gamle O-faget (også kalla «null-faget») som omfatta både naturfag og samfunnsfag. O-faget vart såleis oppfatta som eit for vidt fag med for lite vekt på faglege innhald. I tillegg var det vanskeleg å prioritere dei ulike fagområda. Særleg naturfag har det vore hevda har blitt nedprioritert i O-fag undervisninga (Nergård 1994).

I 2006 vart L97 avløyst av Kunnskapsløftet (LK06). Denne læreplanen har ein mindre grad av detaljstyring ved at den fokuserer på læringsmål etter fjerde, sjuande, og tiande årstrinn. Utvikling av lokale læreplanar blir viktigare, og det blir også større høve for å tilpasse læreplanen til lokale forhold. I denne samanhengen kan LK06 minne om M87. Det er opp til den enkelte kommune og skule å skulle utforme det faglege innhaldet for å kunne oppfylle kompetansemåla. Dette set større krav til lokalt læreplanarbeid, og opnar også opp for større grad av lokal tilpassing til det lokale lærestoffet. Ein fare her kan vere at lærarar kan bli meir

styrte av lærebøkene, og at det er forlaga og lærebokforfattarane som i større grad enn tidlegare kan bli styrande for det faglege innhaldet i grunnskulen. Det står att å sjå om det blir ein konsekvens. I tillegg til kompetansemåla har alle fag såkalla grunnleggjande ferdigheiter. Desse er å kunne uttrykke seg munnleg og skriftleg, lese, rekne og bruke digitale verkøy. Desse ferdigheitene er parallelle til det som står om arbeidsmåtar i L97. Sidan LK06 ikkje var aktuell under mitt feltarbeid blir ikkje denne vektlagt vidare. Generelt tek det tid å innføre nye læreplanar i skuleverket. På denne bakgrunn er det grunn til å tru at påverknaden frå L97 vil gjere seg gjeldande ved norske skular i ei tid enno.

Geografifaget er i L97 meir synleg i læreplanen. Likevel har faget ein relativt svak status i skulen. Dette skuldast først og fremst låg eller inga geografifagleg utdanning blant lærarar. Geografifaget har også vore i skuggen av historiefaget. I si undersøking av geografifaget på ungdomstrinnet viser Skogland (1999:94) at undervisning i historie blir prioritert foran geografi og samfunnskunnskap. Lærarane forklarte dette med at dei hadde utdanning i historie, at det var tradisjon på skulen å vektleggje historie og at interessa generelt var større for historie. Dette biletet blir også støtta av Skolefagsundersøkelsen 2009 som klart syner at geografifaget på ungdomstrinnet har lågare prioritet og status enn historie og samfunnskunnskap (Andersland 2010) (sjå også kapittel 2).

Gjennom åra har det vore ført eit kamp for å legitimere geografifaget i grunnskule, vidaregåande utdanning, høgskule og universitet. Fjær (1997) dokumenterer dette i sin gjennomgang av utviklinga for geografifaget i den vidaregåande skulen. Dette er ikkje spesielt for Norge, og ein finn fagpolitiske parallellar til dømes i England (Lambert og Balderstone 2000, Naish 1992). Kampen for overleving kan førast tilbake til faget sin identitet, eller mangel på slik. Med føter plassert både i natur- og samfunnsvitskap kan synleggjeringa av kva geografi er og kvifor faget er viktig i utdanning bli vanskeleg å få fram. Sjølv om geografi spriker i faglege emne, kan ein peike på omgrepa *stad* og *rom* som fellesnemnarar. Dette blir understreka av det vi kan oppfatte som Holt-Jensen (1990:18) si programerklæring om kva geografifaget er:

Geografiens oppgave er å studere variasjonene i fenomener fra sted til sted. Dens verdi som akademisk disiplin avhenger av i hvilken grad den klarer å vise både årsakene til utbredelsesmønstre som viser

forskjeller fra sted til sted, og samlokalisering av ulike fenomener på det enkelte sted. Det sentrale geografiske spørsmål er: Hvorfor er det slik akkurat her?

Med sitt fokus på romlege problemstillingar og si evne til å identifisere, analysere og problematisere eit fenomen eller studieobjekt over ulike geografiske nivå, kan ein oppfatte geografi som ein holistisk og korologisk vitenskap. Så peikar også Holt-Jensen, i sin referanse til Ackerman, på argumentet for geografi som moderdisiplin, «...hvorfra andre spesialiserte fag som geodesi, meteorologi, jordbunnsføre og regionalvitenskap har utviklet seg.» Her blir nettopp eit slikt multidisiplinært perspektiv framført som eksistensgrunnlaget for vitenskapsfaget (Holt-Jensen 1990). Korvidt den enkelte geograf vil oppfatte seg sjølv som holistisk orientert i sitt arbeid kan nok variere. Ikkje minst er splittinga mellom natur- og samfunnsgeografar eit problematisk område. Dette gjer seg til dømes gjeldande ved Universitetet i Oslo, der studentar kan velge vekk naturgeografi på grunnfagsstudiet. I eit skulerekrutteringssperspektiv blir det oppfatta som problematisk at geografimiljøet ved det største universitetet i landet opnar opp for spesialisering alt frå grunnfag av. Det blir mellom anna peika på at konsekvensen kan bli at geografilærarar kan møte skulen utan kunnskap om naturgeografi (Garnåsjordet et al. 2000). Så har da også denne saka utløyst debatt i geografimiljøet med klare fagdidaktiske og vitenskapsteoretiske element, sjå til dømes Stokke (2000) og Solerød (2001).

1.3 Aktuelle moment i læreplanverket (L97)

Sentrale innhaldskomponentar for denne avhandlingen er *elevane sine arbeidsmåtar, læremiddel og nærmiljø*. I L97 er krav og føringar for undervisning generelt i grunnskulen og spesielt for ungdomstrinnet og geografifaget nedfelt. Nedanfor følgjer dei mest relevante punkta under *Prinsipp og retningslinjer for opplæringa i grunnskulen* i L97. Når det gjeld arbeidsmåtar og læremiddel er dette i læreplanen omtalt for det generelle samfunnsfaget, og er ikkje spesifisert for til dømes geografifaget.

1.3.1 Arbeidsmåtar

I utdanningssektoren er det ein kontinuerleg og nødvendig diskusjon og utvikling med omsyn på kva som fremjer læring. I denne sammenhengen har ein gjennom åra sett etter måten store

endringar i korleis undervisning blir organisert og utført. Nye læreplanar speglar både politiske og pedagogiske straumar med omsyn på læringssyn. I L97 ligg det eit konstruktivistisk læringssyn til grunn for læreplanen. Fokus er på eleven som sin eigen kunnskapsbyggjar med vektleggjing av elevaktive arbeidsformer som tema- og prosjektarbeid som konsekvens. Det er nære bindingar mellom arbeidsmåtar og læremiddel, da ulike arbeidsmåtar vil måtte krevje ulike læremiddel. Det er elles vanleg å skilje mellom arbeidsmetode og arbeidsmåte. Arbeidsmetode er brukt om lærar sine alternative måtar å undervise på, til dømes tavleundervisning, prosjektarbeid, diskusjonstime eller gruppearbeid. Arbeidsmåte er normalt relatert til elevane sine aktivitetar i undervisningssamanheng.

I læreplanen for ungdomssteget, under overskrifta *Eigenarten til hovudstega*, står det følgjande om vitskaplege arbeidsmåtar (KUF 1996:76):

Prinsippa for vitskaplege arbeidsmåtar tilpassa alderen og føresetnadene til elevane gir dei ein reiskap for å vinne ny kunnskap og innsikt og for analyse og kritisk vurdering. Opplæringa på ungdomssteget skal medverke til læring gjennom praktiske og handlingsretta oppgåver.

Elevane skal stimulerast til sjølvstende, konsentrasjon og samarbeid. Arbeidsoppgåver og arbeidsmåtar må ta omsyn til det.

Stikkorda *praktiske og handlingsretta oppgåver, sjølvstende, konsentrasjon og samarbeid* peikar på den aktive elev som grunnlag for læring. Det er også eit pålegg om at undervisninga skal vise omsyn til dette. Tilsvarande kan ein finne under overskrifta «Arbeidsmåtar, læremiddel og vurdering» (ibid:75-78) under «Prinsipp og retningslinjer for opplæringa i grunnskulen»:

Læreplanane for faga legg vekt på at elevane skal vere aktive, handlande og sjølvstendige. Dei skal få lære ved å gjere, utforske og prøve ut i aktivt arbeid fram mot ny kunnskap og erkjenning. Arbeidsmåtene skal gjere sitt til at elevane utviklar nye perspektiv, at dei får impulsar og møter utfordringar som saman med aktivt arbeid og eigen innsats kan medverke til auka kompetanse og sjølvrespekt.

Sjølvstendig arbeid og fordjuping

Opplæringa skal gi rom for sjølvstendig arbeid og fordjuping i fag, kunnskapsområde, tema og prosjekt. Ein skal leggje vekt på at elevane får innføring i studieteknikk og at dei tileignar seg gode arbeidsvanar

som grunnlag for sjølvstendig arbeid, samarbeid og fordjuping. Det skal hjelpe elevane til å finne fram til og kritisk vurdere informasjon frå ulike kjelder.

I kapitlet for samfunnsfag (ibid:175-176) formulerer læreplanen følgjande om arbeidsmåtar: «På ungdomssteget blir det dessutan stilt krav til å formulere problemstillingar, analysere og tolke ulike kjelder og å forklare og vurdere.»

1.3.2 Læremiddel

I si undervisning har læraren ulike typar læremiddel til disposisjon. Det mest brukte læremiddelet vil for mange vere læreboka. Tekstbaserte læremiddel har etter kvart blitt supplert med lyd- og biletebaserte læremiddel. Døme på dette er kassettspelar, video, lysbileteframvisar og ulike IKT-relaterte læremiddel. Den pedagogiske utfordringa for læraren er å kunne bruke det læremiddelet som passar i ulike undervisningssamanhengar. L97 referer til at læremidlane «skal vere motiverande og aktiviserande og medverke til at elevane utviklar gode arbeidsvanar» (KUF 1996:75-78). Generelt kan ein seie at produksjonen av og tilgangen til læremiddel har gått frå i hovudsak å vere tekstbasert til også å vere av multimedial karakter. Dette heng truleg saman med den teknologiske utviklinga elles i samfunnet med større tilgang til fleire fjernsynskanalar, multimediaspel og Internett.

Bruken av ulike typar læremiddel har alltid vore diskutert, særleg når nye læremiddel blir introdusert. Dette var til dømes tilfelle da videospelaren kom inn i skulane på 1970- og 80-talet. I dag går diskusjonen i forhold til innføring og bruk av IKT som undervisningsverktøy. I utvikling og innføring av læremiddel blir skule og lærarar utsette for ulik type påverknad. Lærebokforlaga ønskjer sine bøker inn i skulen, og driv aktiv marknadsføring mot skuleverket og lærarar. Likeins har dataindustrien sterke interesser i utdanningssektoren. Den kostnadmessige sida ved innføring og bruk av IKT i skuleverket er stor. Ein ser også tendensar til at enkelte aktørar opparbeider seg ein monopolsituasjon på leveranse av datasystem og programvare. Ein annan påverknadsvariabel er knytta til utvelginga av det faglege innhaldet i lærebøkene. Det er ei vanleg oppfatning at læreboka har ein sterk posisjon blant lærarar, og såleis er styrande for korleis undervisninga blir lagt opp. Stoffutval og vinkling er difor ikkje likegyldig med omsyn på læringsinnhaldet læreboka som læremiddel skal formidle.

Dei ulike faga vil naturleg nok bruke dei læremidla som passar for faget, i tillegg til dei generelle som til dømes læreboka. I fagplanen frå 1990 for fellesfaget i geografi i vidaregåande skule var det spesifisert ei eiga utstyrliste for geografisamling på skulen (RVO 1990:13). Denne inneheldt veggkart, kartblad, atlas, AV-midlar, fotografi/dias, transparenter/plansjar, offentlege dokument, steinsamling, oppslagsverk og stereoskop. I omtalen av ei slik geografisamling kan ein lese i fagplanen at:

Den må også inneholde geografiske oppslagsverk som dekker både Norge og den øvrige verden, minst ett stort verdensatlas, kommuneplaner, statistiske årbøker, luftfotografier og stereobriller. Ved siden av dette må elevene og læreren ha lett tilgang til supplerende litteratur, som leksika, tidsskrifter, geografiske statistikker, kart m.m. Endelig bør skolen ha en steinsamling der de viktigste bergarter og mineraler må være representert.

Dei spesifikke krava i læreplanen med omsyn på utstyr og læremiddel var til god hjelp for geografilærarar i å skaffe nytt utstyr til geografiundervisninga (Fjær og Rød 2006:167). I seinare læreplanar har det ikkje vore stilt slike spesifiserte krav til hjelpemiddel eller læremiddel om ein vil. Lista er likevel like relevant for undervisning i faget. I tillegg har det i seinare læreplanar blitt større fokus på IKT, i tråd med den generelle teknologiske utviklinga i samfunnet. Vender ein blikket tilbake til grunnskulen og L97 er denne læreplanen lite spesifikk i den forstand at IKT er omtalt i meir generelle og uforpliktande vendingar. For samfunnsfag er IKT omtalt på følgjande måte (KUF 1996:176):

Informasjonsteknologien opnar for andre og nye arbeidsmåtar i faget. Han gjer det mogleg for elevane å delta i eit større fellesskap gjennom å kommunisere med menneske frå store delar av verda og innbyr på denne måten til sjølvstendig læring.

Parallelt med fagplanarbeidet som kulminerte i L97 var det eit aukande fokus på pedagogisk bruk av IKT, og IKT som ein sentral faktor i innføringa av nye læringsformer i skulen. Det var difor overraskande lite fokus på IKT da L97 vart presentert og politisk handsama i Stortinget. Ei sannsynleg forklaring på relativt vage formuleringar om at IKT *kan* takast i bruk i undervisning er den økonomiske sida. Hadde utdanningsdepartementet formulert dette i meir forpliktande vendingar ville det blitt svært dyrt for staten å gjennomføre ei større satsing på pedagogisk bruk av IKT.

1.3.3 Nærmiljøet som læringsarena

Nærmiljøet er ein viktig læringsarena for skulen, som mellom anna skal føre vidare kulturtradisjonar og kulturgrunnlaget. Dette er lagt fram under overskrifta «Oppvekst- og læringsmiljøet; Skulen og lokalsamfunnet» (KUF 1996:61) slik:

Skulen skal vere ein aktiv og levande kulturinstitusjon i lokalsamfunnet. Opplæringa skal føre vidare og vidareutvikle verdier, normer og røymsler som vi tek over frå generasjonane før oss. Kulturarven omfattar òg dei kulturtradisjonane og det kulturgrunnlaget som er knytte til lokalsamfunna i bygd og by. Skulen må difor dra nytte av nærmiljøet og lokalsamfunnet for å eksemplifisere, konkretisere og utfylle læreplanane for faga. I lokalsamfunnet kan elevane finne svar på spørsmål, prøve oppfatningar – og få nye spørsmål å arbeide vidare med.

I opplæringa må lokalsamfunnet nyttast på ein aktiv måte. Elevane må bli fortrulege med den lokale naturen og miljøforholda, byggjeskikk og handverk, brukskunst og utøvande kunst. Samtidig som dei får del i sitt eige lokalmiljø, må elevane få kunnskap om andre miljø som grunnlag for innsikt og samanlikning.

Elevane skal få med seg kulturtradisjonar frå tidlegare generasjonar, og bruke nærmiljøet som ei plattform for å reise nye spørsmål. Eit viktig punkt er at skulen skal vere ein aktiv aktør i lokalsamfunnet. Det tyder at det er forventningar til at skulen skal gi noko tilbake til samfunnet skulen er ein del av. Dette kan vere elevarbeid som elles i altfor stor grad blir verande innafor skulen sine veggar. Her er eit område der IKT kan bidra til å spreie og synleggjere elevarbeid til eit større publikum, til dømes gjennom skulen sine internettsider.

I innleiinga til læreplanen for samfunnsfaget, under emnet «Arbeidsmåtar i faget», står det følgjande om nærmiljø og lokalsamfunn (ibid:176):

Samfunnsfaget byggjer gjennom heile skulegangen på nær kontakt og samhandling mellom skulen og lokalsamfunnet og har som føresetnad ein omfattande bruk av døme og illustrasjonar frå nærmiljøet til elevane. Heimstaden er eit viktig utgangspunkt for å utvikle innsikt i samfunnet. Lokalsamfunnet opnar for å praktisere samfunnsfaglege arbeidsmåtar og for øving i å arbeide etter demokratiske prinsipp og spelereglar.

Det er fleire fag som kan nytte nærmiljøet i si undervisning. I geografifaget er det først og fremst åttande klassesetrinn på ungdomssteget som har fokus på nærmiljøet, formulert slik (ibid:185):

I opplæringa skal eleven skaffe seg oversyn over geografiske hovuddrag lokalt og i landet i det heile. Orienter seg lokalt og arbeide med å lokalisere dei store viddene, kjende fjell, innsjøar, elvar, fjordar og brear i Noreg. Øve seg i å plassere fylka og dei største byane på kartet.

Det står relativt lite konkret om det lokale nivået. I tillegg til geografifaget er også samfunnskunnskap tillagt lokalorientert fagstoff som er relevant for geografifaget (ibid:185, mi utheving):

I opplæringa skal elevane undersøkje lokalt lags- og foreiningsarbeid og politisk verksemd i kommunen.

I opplæringa skal elevane gjere seg kjende med korleis kommunar og fylkeskommunar er organiserte. Hente informasjon om og drøfte saker som kommunestyret behandlar, til dømes vitje eit kommunestyremøte. **Utforske arealbruk i kommunen** og følgje ein planprosess.

I opplæringa skal elevane søkje informasjon om det lokale arbeidslivet, organisasjonane i arbeidslivet og ulike forhold som påverkar arbeidsplassar og næringsliv i lokalsamfunnet.

Både *arealbruk* og *næringsliv* er typiske geografiske emne som gir overlapp mellom samfunnskunnskap og geografi.

1.4 IKT i utdanning

Det er i hovudsak fire sentrale dokument som har vore og er styrande med omsyn på satsing og prioritering innafor IKT i utdanning. Det første kom i form av stortingsmeldinga *Om IT i utdanningen (1993-1994)*. Denne vart seinare følgd opp av tre til fireårige program: *IT i utdanningen 1996-2000*, *IKT i norsk utdanning. Plan for 2000-2003* og *Program for digital kompetanse 2004-2008*. Gjennom desse fleirårige programma har Utdannings- og forskingsdepartementet (UFD)² prioritert og øymerka forskings- og utviklingsmidlar til pedagogiske IKT-prosjekt i grunnskule, vidaregåande skule, høgskule og universitet. Ei

² Utdannings- og forskingsdepartementet har seinare skifta namn til Kunnskapsdepartementet.

hovudlinje har vore å få på plass nødvendig IKT-verktøy i form av datautstyr og infrastruktur som tilgang til Internett. Ei føresetnad har vore at finansieringa av utstyr o.l. vart lagt til skuleeigar, altså kommune og fylkeskommune. På grunn av ein stram økonomisk situasjon for mange kommunar og fylkeskommunar har det tatt tid å få det nødvendige utstyret på plass, og fleire stader er det framleis ein veg å gå med omsyn på utstyrssituasjonen.

UFD har gjennom ulike IKT-strategiske planar finansiert fleire skulerelaterte IKT-prosjekt. Det tidlegare Statens Lærerkurs var ei slik finansieringskjelde. Frå 1997 har ITU³ fungert som eit nasjonalt organ på vegne av UFD med hovudarbeidsområde å stimulere til forskings- og utviklingsarbeid med IKT i utdanning. PILOT⁴ var eit prosjekt med fokus på grunnskule og vidaregåande skule, tilsaman 120 skular. I lærarutdanninga har ITU finansiert PLUTO⁵-prosjektet som involverte åtte lærarutdanningsinstitusjonar. PLUTO-prosjektet fokuserte på innovasjon med omsyn på bruk av IKT, mellom anna i utprøving av nye arbeidsmetodar og forsøk på ei meir heilskapleg integrering av praksis for studentar i allmenn- og førskulelærarutdanninga. Det har også vore offentlege midlar øyremerka etterutdanning av lærarar innafor pedagogisk bruk av IKT. I perioden 2002-04 skal mellom anna 40 000 lærarar ha fått tilbod om etterutdanning i pedagogisk bruk av IKT. Om lag 33 000 lærarar har gjennomført eit slikt etterutdanningsopplegg (UFD 2004:19).

1.5 Nokre sentrale omgrep

Geografiske informasjonssystem (GIS) er eit sett av verktøy som gjer det mogleg å samle inn, bearbeide, analysere og presentere geografisk informasjon. GIS er mykje brukt i planlegging og problemløysing innafor fleire samfunnsområde. Parallelt har GIS også vore aktualisert som eit verktøy for undervisning på ulike utdanningsnivå.

IKT og digital kompetanse. Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) er ei sekkenemning som omfattar digital handsaming av data i ulike former. I pedagogisk samanheng er IKT først og fremst eit verktøy for søk, bearbeiding, analyse og presentasjon av

³ ITU står for Forsknings- og kompetansenettverket for IT i utdanning, oppretta i 1997 av dåverande KUF. Frå 1. januar 2004 er ITU ei permanent fageining ved Det utdanningsvitenskapelige fakultet ved Universitetet i Oslo. Meir informasjon på www.itu.no.

⁴ PILOT (Prosjekt Innovasjon Læring, Organisasjon og Teknologi) var aktiv i perioden 2000-2003.

⁵ PLUTO (Program for Lærarutdanning, Teknologi og Omstilling) som prosjekt vart avslutta i 2003.

informasjon. I tillegg er kommunikasjon eit sentralt bruksområde innafor pedagogisk bruk av IKT. Det er ikkje eit hovudpoeng her å definere IKT i tekniske termer, men fokusere på kva for funksjon og rolle teknologien spelar i skulesamanheng. Det er mange ulike dataverktøy som blir omtala av den meir overordna sekkeposten IKT. Slikt sett blir nok data- og IKT-verktøy i daglegtale oppfatta som det same. I denne avhandlings vil desse omgrepa også bli brukt overlappende. IKT som omgrep er seinare blitt erstatta av omgrepet «digital kompetanse». UFD har i *Program for digital kompetanse 2004-2008* (UFD 2004:7) definert digital kompetanse slik:

Digital kompetanse er den kompetansen som bygger bro mellom ferdigheter som å lese, skrive og regne, og den kompetansen som kreves for å ta i bruk nye digitale verktøy og medier på en kreativ og kritisk måte.

I programskildringa legg departementet vekt på «hvordan IKT påvirker utdanningens kvalitet, motivasjon for læring, læringsformer og læringutbyttet» (ibid:7).

Fagdidaktikk og geografididaktikk. Fagdidaktikk har fokus på *kva* som skal undervisast (fagleg innhald), *korleis* undervisning kan leggjast opp (metode) og grunngevingar for ulike val i samband med undervisning (*kvifor*). Fagdidaktikk kan også oppfattast som ein metavitenskap for skulefaga ved at fagfeltet også problematiserer det enkelte fag sin eksistens og føremål i skulen. Geografididaktikk er fagdidaktikk som spesielt tek for seg geografifaget.

Skulefag, studiefag og vitenskapsfag. Med *skulefaget* geografi vil ein her først og fremst forstå geografi i grunnskule og vidaregåande skule. *Vitenskapsfaget* geografi er relatert til den vitenskapsbaserte forskinga som finn stad på universiteta, og som naturleg nok dannar det kunnskapsmessige grunnlaget for faget. I tillegg er det vanleg å omtale *studiefaget* geografi som geografiundervisninga ved universitet og høyskular.

1.6 Oversikt over innhaldet i avhandlingsa

Første del av avhandlingsa tek for seg faglege, vitenskapsteoretiske og metodiske perspektiv. Kapittel 2 tek for seg skulefaget geografi og geografididaktikk spesielt. Kapitlet har både ein fagdidaktisk og vitenskapsteoretisk diskusjon med fokus på skulefaget og vitenskapsfaget

geografi. Kapittel 3 omhandlar GIS i eit vitenskapsteoretisk perspektiv og GIS i forhold til skulefag og undervisning. Kapittel 4 er metodekapitlet med ein diskusjon av feltarbeid, datainnsamling og analyse.

Andre del av avhandlinga omfattar empiri, analyse og drøfting med konklusjon. Kapittel 5 inneheld ein kort gjennomgang av val av programvare og utvikling av det digitale kartmaterialet. Kapitlet skildrar også kort relevante forhold ved skulen der feltarbeidet fann stad. Kapittel 6 og 7 omhandlar feltarbeidet meir detaljert. Kapittel 6 tek for seg opplæringsdelen (lære om GIS) medan kapittel 7 skildrar korleis GIS vart brukt i ulike prosjektarbeid på ungdomstrinnet. Kapittel 8 dannar avslutningskapitlet med drøfting og konklusjon.

2 Skulefaget geografi og geografididaktikk

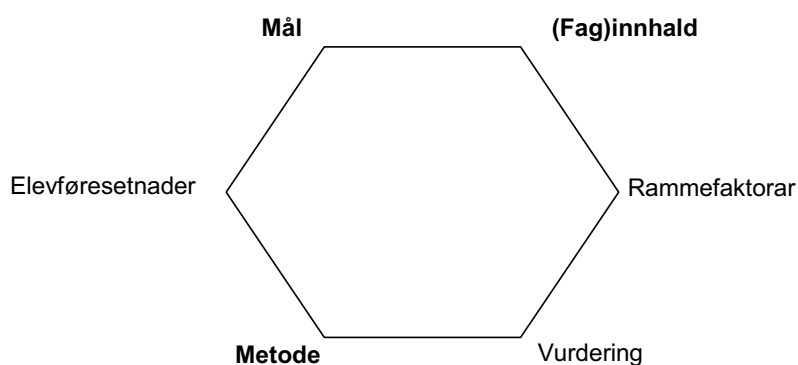
I dette kapitlet blir det gjort nærare greie for forskingsfeltet geografididaktikk med fokus på skulefaget geografi. Den geografididaktiske forskinga i Norge er relativt beskjeden. Det engelskspråklege litteraturtilfanget er derimot meir omfattande enn både det norske og nordiske fagdidaktiske feltet. Det er difor gjort ein litteraturstudie med hovudvekt på engelsk og amerikansk geografididaktisk litteratur. Engelsk geografididaktikk er kjent for å vere meir praktisk orientert, til forskjell frå den tysk-danske kontinentale tradisjonen som i større grad legg vekt på fagfilosofiske spørsmål. Kanskje er det difor at ein finn mykje GIS-relatert fagdidaktisk litteratur frå England. Denne litteraturen vil difor danne eit utgangspunkt her. Det blir også gjort greie for geografifaget sin ståstad i det norske utdanningssystemet. Kapitlet inneheld også ei kort drøfting av vitenskapsteoretiske perspektiv knytta til forholdet mellom skulefaget og vitenskapsfaget.

2.1 Fagdidaktikk

Fagdidaktikk som fagdisiplin plasserer seg i skjæringspunktet mellom pedagogikk og fag (Sjøberg 2001). Fagdidaktikken kan difor oppfattast som utvikla for studiar av faget som undervisningsfag. Dette skil fagdidaktikken frå den meir generelle didaktikken i pedagogikkfaget. Fagdidaktikk handlar om *kva* som skal undervisast, *korleis* undervisninga skal skje og *kvifor*. Dette peikar tilbake på det utvida didaktikkomgrepet, til forskjell frå det snevre didaktikkomgrepet som legg hovudvekta på *kva* og *kvifor* (Bøe 1995). Fagdidaktikk viser tilbake på dei enkelte faga, og er i følgje Sjøberg sin definisjon av omgrepet alle dei «overveielser som er knyttet til et fags situasjon i skole og utdanning» (Sjøberg 2001:14). Laila Aase har utforma ein meir presis definisjon der fagdidaktikk kan definerast som «...alle de refleksjoner en kan knytte til et fag og undervisning av dette faget, som kan gi økt

kunnskap om fagets beskaffenhet, om fagets legitimering og økt kunnskap om hvordan faget kan læres, undervises og utvikles» (Lorentzen et al. 1998:7).

Dette er også ein definisjon som Mikkelsen (2005:19) refererer til i si utgreiing av fagdidaktikken i geografifaget. I denne samanhengen refererer Mikkelsen også til den didaktiske relasjonsmodellen, utvikla av Lieberg og Bjørndal på 1970-talet, sjå figur 1. Tre hovudområde er utheva i figuren. Det første er fagets mål, grunngeving og legitimering. Det andre er det faglege innhaldet, medan det tredje området har å gjere med metodar, eller dei undervisningsmessige utfordringane som ein finn i faget (Mikkelsen 2005:20). Dette samsvarer med fagdidaktikken sitt fokus på grunngeving, innhald og gjennomføring. Elevføresetnader, rammefaktorar og vurdering er også viktige element i eit læringsmiljø, men er likevel ikkje i fokus her. Litt generelt kan ein seie at desse områda først og fremst høyrer inn under den generelle pedagogikken.



Figur 1. Den didaktiske relasjonsmodellen (etter Mikkelsen 2005).

Disiplinen fagdidaktikk har ei relativt kort historie som går tilbake til ca 1970, medan didaktikken kan førast tilbake til det gamle Hellas (Lorentzen et al. 1998). Det blir også gjort eit skilje mellom fagdidaktikk og fagmetodikk. Fagmetodikken har ei lengre historie, og er først og fremst knytta til vurderingar i forhold til den praktiske undervisninga. Fagmetodikken er såleis ikkje oppteken av grunngevingar og teoretiske refleksjonar relatert til undervisning (ibid). Utviklinga av didaktikk, fagmetodikk og fagdidaktikk kan vidare sjåast i lys av forholdet mellom pedagogikk og dei enkelte faga. Norsk utdanningssektor er særmerkt av eit fagleg og strukturelt skilje mellom dei enkelte vitenskapsfaga og pedagogikkfaget. Pedagogikk har hatt ansvaret for didaktikken, altså det som generelt har med undervisning og læring å

gjere. Ved etableringa av fagdidaktikken som forskingsdisiplin har ein søkt å integrere didaktisk refleksjon og teorigrunnlag for det enkelte faget. Dette gjer seg mellom anna utslag i lærarutdanningane der faga no har ansvar for å undervise i fagdidaktikk, ei oppgåve som tidlegare låg under pedagogikkfaget. Dette er forsåvidt ei logisk strukturering, all den tid det er fagfolk, til dømes geografar, realistar og filologar, som har ein fagleg føresetnad for å diskutere didaktiske spørsmål i sitt fag. Samstundes kan ikkje fagdidaktikarar arbeide utan kunnskap om læringsteori med pedagogikkfaget som ramme.

2.1.1 Fagdidaktisk ramme for bruken av GIS

Dei fagdidaktiske spørsmåla *kva, korleis og kvifor* kan i mitt prosjekt presiserast som følgjer. *Ad kva:* Elevane skal gjennom å bruke GIS få kunnskap om geografifaglege emne i læreplanen. Dei vil også få kunnskap om GIS i seg sjølv, men dette er eit underordna mål. Faglege emne her er knytta opp til nærmiljøet, konkret avgrensa til nærområdet til skulen og elevane. Gjennom bruken av GIS kan elevane også få erfaring med å arbeide etter den vitenskaplege arbeidsmetode. *Ad korleis:* Dette spørsmålet har mellom anna med arbeidsmåtar å gjere, og GIS kan bidra til å oppfylle målet om varierte arbeidsmåtar. GIS blir eit verktøy for innsamling av lokale data samt analyse og presentasjon av dette. Det konkrete verktøyet er GIS-programvara ArcView. Det har vore gjennomført fleire undervisningsopplegg. Ein klasse har kombinert feltarbeid i studiet av to bustadfelt nær skulen med bruken av flyfoto og analysefunksjonar i ArcView. Ein annan klasse har jobba kun PC-basert og brukt ArcView og lokale flyfoto i arbeidet med å planleggje eit nytt bustadfelt. *Ad kvifor:* Det er ikkje direkte krav i læreplanane verken i L97 eller LK06 om at GIS skal brukast. Det er ikkje eingong krav til å bruke IKT i L97, men sidan L97 var utgangspunktet for feltarbeidet er bruk av GIS sett i samanheng med dette. I LK06 skal elevane bruke digitale kart, formulert som del av kompetansemål etter 7. og 10. årstrinn. Bruk av digitale kart vil innebere ein bruk av GIS slik dette er definert i denne avhandlina. Bruken av GIS er altså grunngeve ved at det kan vere eit verktøy for å oppfylle læringsmål i nasjonale læreplanar. Slike læringsmål er knytta til både fagleg innhald, t.d. demografi og landformer, og arbeidsmåtar. Både L97 og LK06 løftar fram den vitenskaplege arbeidsmåte som eit viktig læringsmål. Eit argument for GIS er at denne teknologien gjer det mogleg for elevane å arbeide etter ein slik vitenskapleg arbeidsmåte med fokus på innsamling, analyse og presentasjon av datamateriale.

2.1.2 Fagdidaktikk som metavitenskap

Fagdidaktikk har i seg eit metaperspektiv som til ein viss grad kan samanliknast med vitenskapsteori. Vitenskapsteori er eit systematisk studium av vitenskapleg aktivitet og kunnskap. Metaperspektivet kjem fram ved at vitenskapsteori løfter seg over vitenskapsfaga og blir eit verktøy for refleksjon og drøfting av ontologiske og epistemologiske forhold knytta til dei enkelte vitenskapsfaga. Eit metaperspektiv kan på den andre sida bringe vitenskapsfilosofar i retning av «empirisk vegring», som ein parallell til empirisk basert samfunnsforskning si vegring mot vitenskapsteoretiske synspunkt (Kalleberg 1992). Det er ulike oppfatningar kring samfunnsvitenskapen sitt fundament (Guneriusen 1999), med sentrale vitenskapsfilosofiske spørsmål knytta til omgrepa individualisme, holisme, forklaring og forståing (Hollis 1994). Dette er omgrep som ikkje er spesielt knytta til enkelte vitenskapsfag, men som vil vere felles for mange fag. Eit metaperspektiv innafor fagdidaktikken impliserer at ei fagdidaktisk tilnærming og drøfting av eit spesifikt fag også vil bere preg av å sjå faget utanfrå. I studiet av til dømes skulefaget si historiske utvikling og status i dag banar ein ikkje veg for ny geografisk kunnskap i det ein vil omtale som forskingsfronten i vitenskapsfaget. Med fagdidaktiske problemstillingar i retning av grunngevingar for faget kan ein oppfatte fagdidaktikken også som ein vitenskapsteoretisk basert metadisiplin for eit fag. Med oppfatninga av fagdidaktikken som ein metadisiplin kan ein formulere problemstillingar av typen «kva for rolle har skulefaget geografi i relasjon til vitenskapsfaget og utdanningsmål i grunnskulen?»

Lorentzen (1998) nemner nokre viktige fagdidaktiske grunnlagsspørsmål:

- *Finnes det ulike kunnskapssyn knyttet til de forskjellige skolefagene?*
- *Krever ulike kunnskapssyn og fagtradisjoner forskjellige fagdidaktiske tilnæringsmåter?*
- *Finnes det allmenne didaktiske prinsipper som kan anvendes likt for alle skolefag?*
- *Kan kunnskap fra fagene bidra til økt kunnskap om pedagogikk?*
- *Hvilken betydning har lærerens faglige kunnskapsnivå for arbeidet med skolefaget i klasserommet?*

Problemstillingane ovafor indikerer eit fagfelt som famnar breidt i den forstand at fagdidaktikk omfattar fleire fag, eller det ein kan kalle enkeltfaga sin fagdidaktikk. Med dette utgangspunktet blir det innafor norsk fagdidaktikk diskutert forholdet mellom til dømes enkeltfaga sin didaktikk og ein tverrfagsdidaktikk som omfattar fleire fag (Engelsen 2005).

På denne bakgrunn vil eg sjå nærare på geografididaktikken, dvs fagdidaktikken relatert til geografifaget.

2.2 Geografididaktikk

Geografididaktikk er her brukt synonymt med geografi fagdidaktikk, og omtalar fagdidaktikken slik den gjer seg gjeldande i geografifaget, inkludert skule- og universitetsfaget. Geografididaktikken vil altså vere meir fagspesifikk enn den meir generelle fagdidaktikken. Ei utfordring innafor det geografididaktiske forskingsfeltet i Norge er ein relativt låg forskingsinnsats gjennom åra, og eit avgrensa litteraturtilfang med utgangspunkt i geografifaget i norsk utdanning. Først i 2005 er det publisert ei norsk innføringsbok i geografididaktikk, redigert av Mikkelsen og Sætre (2005). Ein må anten søkje til utlandet, med aktive geografididaktiske miljø i mellom anna Danmark, Finland, Tyskland, England og USA, eller sjå over til andre fag. I samband med historiefaget viser Bøe (1995) til tre typar av fagspesialisering innafor historiedidaktikken: (1) å byggje bru mellom vitenskapsfaget og undervisningsfaget, (2) historiedidaktikken og vitenskapsfaget er underordna den generelle didaktikken og (3) historiedidaktikk er ein sjølvstendig disiplin. Som eit utgangspunkt kan ein trekkje parallellar til geografididaktikken, med atterhald om fråveret av ein geografididaktisk tradisjon og produksjon som historiefaget kan vise til. For geografifaget er dette på mange måtar eit paradoks, da mangel på status og kontinuerleg kamp for å forsvare sin plass som skulefag tvert om skulle ha initiert ein breiare geografididaktisk forskingsaktivitet. Dette forholdet blir kommentert og diskutert av fleire (Fjær 1997, Marsden 1997, Walford 1997, Clark og Stoltman 2000), og har også vore medverkande til at anna forskingsarbeid ikkje har blitt utført. Leib (2000) viser til situasjonen i USA, og uttaler:

...that because so much energy and effort of geography educators in recent years had been devoted to cementing geography's role in the curriculum, it was not surprising that research on how geography is taught and learned lagged behind (...).

Denne situasjonen ser likevel ut til å vere endra, med ein auka anglo-amerikansk forskingsaktivitet i geografididaktikk. Geografiske foreiningar har også spelt viktige roller i å sikre statusen til skulefaget. Geographical Association (GA) var ein viktig aktør i arbeidet

med å sikre geografi ein plass i Storbritannia sitt første nasjonale læreplanverk, National Curriculum, som kom i 1991 (Kent 2000:22). I USA er National Geographic Society aktiv med finansiering og støtte for skulegeografi, med etableringa av Geography Awareness Week som synleg døme (Clark og Stoltman 2000). GA introduserte seinare Geography Action Week, bygd på det amerikanske initiativet (ibid). I Norge har Norsk Geografisk Selskap vore ein aktiv pådrivar for geografifaget sin plass i skulen.

I seinare år kan ein registrere ei aukande interesse for og aktivitet innafor forskingsfeltet geografididaktikk. Ved geografisk institutt ved NTNU er det produsert fleire hovudfagsoppgåver i geografididaktikk. I allmennlærerutdanninga er det ein auka aktivitet blant skulegeografar, mellom anna med fleire nye doktorgradsstipendiatar. Som nemnt ovafor er anglo-amerikansk litteratur relativt dominerande. I England har ein i løpet av det siste tiåret hatt ein rimeleg stor produksjon.⁶

Som nemnt har engelsk geografididaktikk tradisjon for å vere meir praktisk prega til forskjell frå den kontinentale tradisjonen særleg representert i tysk og dansk fagdidaktikk med meir vekt på fagfilosofiske perspektiv. Eit døme på dette er boka *Issues In Geography Teaching*, redigert av Fisher og Binns (2000), som har 21 artiklar i tre hovuddelar: *Issues in training geography teachers*, *Issues in the geography classroom* og *Wider issues in teaching geography*. Av alle desse artiklane er det ingen av forfattarane som i særleg grad fokuserer på overordna eller fagfilosofiske perspektiv i skulegeografien. I boka *Reflective Practice in Geography Teaching*, redigert av Ashley Kent (2000), presenterer den siste delen ulike artiklar om stoda for geografifaget i utdanning. Ein av desse artiklane, *Overview and international perspectives*, presenterer eit nyttig oversyn over dei viktigaste forskingsfeltene innafor geografididaktikk, og kommenterer (Gerber og Williams 2000:212):

Generally, there would appear to be little interest among geographical educators in undertaking research that is narrowly defined in terms of theory construction or the refinement of research methodologies. There appears to (be) a strong interest in practitioner based research. Much research in geographical education originates in the contemporary school classroom, is not linked closely to a social science discipline and is intended to contribute to improved professional practice.

⁶ Sjå til dømes Naish (1992), Tilbury og Williams (1997), Leat (1998), Fisher og Binns (2000), Kent (2000) og Smith (2002). Kent (2002) presenterer i artikkelen *Geography: changes and challenges* eit overblikk over utviklinga og stoda innafor forskingsfeltet geografididaktikk i Storbritannia.

Figuren inneheld ein del omgrep som Roberts definerer som følgjer: *Elev*⁷ er barn, elevar eller studentar som lærer geografi. *Lærar* er den vaksne i undervisnings situasjonen. *Kontekst* inkluderer alt i skulen og som er organisert av skulen som kan støtte læring. Desse tre omgrepa utgjer dei tre innerste overlappende sirklane og representerer den formelle skuleutdanninga. Vidare er *kultur* dei komplekse prosessar som hjelper grupper eller individ til å skape meining i tilveret/verda. Innafor denne inkluderer Roberts fire relaterte sider av kultur som ho meiner er spesielt relevant i forhold til geografundervisning, nemleg erfaring, kulturell endring, politikk og verdiar. Sirklane i figuren er også teikna som stipla linjer for å signalisere at det ikkje er tette skott mellom dei, og at læring også finn stad utanfor skuleinstitusjonen. I forhold til *verda* skriv Roberts (ibid:289):

Beyond the circle representing the cultural context I have placed the «real world». This is the world that is mediated to us through culture experienced individually and in groups. The «real» world that geographers investigate in schools is mediated particularly through what is currently accepted as appropriate for geographical education, influenced to some extent by what constitutes and has constituted «geography» in higher education, and by national and school policies.

Roberts utdjuper forskning innafor dei ulike områda som følgjer: A) *Elevar*: Forsking her har vore konsentrert om korleis elevar konstruerer eigne meiningar om verda, korleis dei skaper fornuft av kva dei veit og erfarer. Døme på forskning er innafor fysisk geografi og forståing av omgrep som drivhuseffekt, ozonlag og sur nedbør. Barn si oppfatning av stad er også relevant her. Eit kjenneteikn på denne forskinga er at den byggjer på eit konstruktivistisk lærings syn. B) *Lærarar*: Forsking her har hatt som utgangspunkt at lærarar, på same vis som elevar, har med seg eigne oppfatningar og erfaringar i si undervisning. Dette er grunna i til dømes eigen skulegang, seinare utdanning og arbeidserfaring. Roberts nemner døme på forskning på lærarar sine oppfatningar av miljøundervisning og korleis dei tolkar nasjonale læreplanar. C) *Skulen sin kontekst og ressursar*: Forsking her fokuserer på ressursar. Innafor geografididaktisk forskning har det særleg vore fokus på lærebøker og å gjere lærarar og forlag meir medvitne i forhold til korleis lærebøker representerer verda. D) *Elevar som bruker ressursar*: I skjeringspunktet elevar og ressursar er det gjort forskning på korleis elevar bruker og forstår ressursar. I geografifaget er den dominerande forskinga her om elevar si forståing av kart. I

⁷ Roberts bruker omgrepet «learners». Dette er eit vanskeleg ord å omsetje direkte til norsk. Eg nyttar difor omgrepet «elev» som eg oppfatar ligg nærast tydinga til Roberts. Alternativet vil vere å bruke «lærande», men som ikkje er særleg godt norsk.

tillegg er det gjort forskning på forståing av flyfoto. David Leat (1998) si forskning innafor *Thinking Skills*, mellom anna med bruk av tekstar i såkalla mysterieforteljingar som elevar skal finne ut av. E) *Lærar/elev interaksjonar*: Forsking her har tatt for seg bruken av språk, både skriftleg og munnleg, mellom elev og lærar. F) *Lærarar og ressursar dei bruker*: Roberts finn lite forskning om lærarar sin bruk av ulike typar ressursar. G) *Elevar, lærarar og ressursar*: Forsking som er oppteken av lærarar, elevar og ressursar når alle tre elementa er tilstades i eit forskingsprosjekt blir rubrisert her. Dette inkluderer læreplanutvikling, forskning på evaluering og klasseromspraksis. Forsking som er situert i ein reell undervisningssituasjon med ein lærar, klasse og ressursar er også innafor denne kategorien. Leat sin nemnte *Thinking Skills*-forskning passar inn her. H) *Den utvida kulturelle konteksten (inkludert kulturell endring, politikk og verdier)*: Geografididaktisk historieforskning er eit aktuelt døme her, som mellom anna tek for seg endringar i geografiundervisning i lys av politiske føringar gjennom tidene. Læreplanar er resultat av politiske prosessar, som igjen vil spegle ulike verdier.

Roberts hevdar at britisk geografididaktisk forskning først og fremst har vore fokusert på lærebøker og barn si kartforståing. På denne bakgrunn skisserer ho nokre område som har vore neglisjert (ibid:293, mi omsetjing):

- barn sine førforståingar av omgrep i samfunnsgeografi
- andre ressursar enn lærebøker, med særleg fokus på tilgang til nye og varierte datakjelder
- elevar sin bruk og forståing av ressursar utanom kart
- læringsprosessar og læring i «real-life» klasseromssituasjonar

Mi eiga forskning vil i Roberts sin modell omfatte (A) *elevar*, (C) *skulen sin kontekst og ressursar*, (D) *elevar som bruker ressursar og (G) elevar, lærarar og ressursar*. Området *andre ressursar enn lærebøker, med særleg fokus på tilgang til nye og varierte datakjelder*, skissert ovafor, er også relevant her, da eg spesifikt ser nærare på korleis GIS kan bli nytta i skulefaget.

2.3 Forholdet mellom skulefag og vitskapsfag

Innafor fagdidaktikken er det vanleg å skilje mellom skulefag og vitskapsfag. Skulefaget er geografifaget slik det trer fram i grunnskule og vidaregåande skule. Vitskapsfaget er

geografifaget slik det er representert ved dei vitenskaplege institutta ved universiteta, dvs vitenskapsfaget geografi. I tillegg kan ein leggje til studiefaget geografi som omfattar undervisningsdelen av vitenskapsfaget. For fagdidaktikarar er forholdet mellom vitenskapsfaget og skulefaget eit sentralt emne. For geografar ved universiteta ser denne distinksjonen ut til å vere mindre kjent.

Englund og Svingby (Skogland 1999) trekkjer fram to måtar å studere forholdet mellom vitenskapsfaget og skulefaget. Det første er skulefaget som ei spegling av vitenskapsfaget, dvs at skulefaget skal reflektere den til einkvar tid aktuelle kunnskap som blir generert i vitenskapsfaget. På grunn av den store avstanden mellom utdanningsnivåa og grunnskulen si binding til offentlege læreplanar blir dette nærast ei umogleg oppgåve for skulefaget. Den andre måten er å sjå skulefaget som ein sosial og kulturell konstruksjon. Her blir skulefaget gitt andre oppgåver enn kun å reprodusere kunnskap frå vitenskapsfaget, til dømes geografisk kunnskap som skal førebu elevane på å fungere i samfunnet. Eit syn er her at skulefaget si primær oppgåve ikkje er å utdanne geografar, men å vere eit verktøy for danning. Wennberg (1990:20) viser også til at skulefaget ikkje kan eller får vere «...en ren spegling av motsvarande vetenskap, bland annat på grund av elevens ålder och erfarenheter och behov under och efter skoltiden (blott få elever blir geografer).»

Tabell 1 viser skulefaget med ei breiare samfunnsoppgåve, både med omsyn på innhald og utbreiing (obligatorisk for alle i grunnskulen).

	Vitenskapsfag	Skolefag
1. Preger virksomheten: (Hva)	Forskning. Frembringe ny kunnskap	Formidle etablert kunnskap. Forsøks –og utviklingsarbeid.
2. Mål: (Hvorfor)	Størst mulig faglig holdbarhet	Underlagt flere mandat/formål
3. Rekruttering: Betydning for formidlingen (Hvordan)	Frivillig deltakelse. Arbeid ut fra interesse	Obligatorisk deltakelse. Skape interesse

Tabell 1. Forholdet mellom vitenskapsfaget og skulefag (etter (Blom og Helle 1997:86)).

Vitenskapsfaget og skulefaget har ulike oppgåver, og har meir eller mindre tette relasjonar. I Sverige viser Wennberg (1990) til at da geografifaget vart innført som eit universitetsfag kring 1900 var oppgåva å utdanne geografilærarar. I dag utdannar vitenskapsfaget, gjennom studiefaget, framleis geografilærarar, men på ein fagleg basis. Undervisningskompetanse blir

først gitt etter eit pedagogisk tilleggsstudium. Vitskapsfaget har såleis hovudfokus på den faglege basisen.

Skulefaget geografi har, som del av det felles samfunnsfaget, ei vidare samfunnsoppgåve enn vitskapsfaget. Dette kjem fram i den generelle delen av L97. I avsnittet «Faget sin plass i skulen» finn vi den generelle grunngjevinga for samfunnsfaget i grunnskulen (KUF 1996:175):

Eit levande folkestyre har som føresetnad at medlemmene i samfunnet kjenner til og sluttar opp om grunnleggjande demokratiske verdiar. Kvar ny generasjon må lære å ta del i prosessane og ha evna til å halde i hevd demokratiske spelereglar på ulike samfunnsområde. Alle elevane er samfunnsmedlemmer og skal etter kvart på ulikt vis ta del i utforminga og styringa av samfunnet. Samfunnsfaget tek sikte på å førebu elevane på ulike oppgåver i samfunnet ved å gi dei kunnskap, tru på sitt eige verd og lyst til å ta på seg oppgåver til beste for fellesskapet. Det må skje i nært samarbeid med samfunnet utanfor skulen.

Her blir det først og fremst fokusert på skulen og samfunnsfaget si kanskje primæroppgåve, nemleg det å utruste elevane til å bli samfunnsdyktige og engasjerte individ. Dette målet om samfunnsmessig danning er det som er det største skiljet mellom skule- og vitskapsfaget. Geografifaget som del av samfunnsfag står såleis i ein større samanheng med eit felles overordna mål gjeldande for alle skulefaga.

Forholdet mellom vitskapsfag og skulefag kan også drøftast og analyserast ut frå omgrepet didaktisk transposisjon, som problematiserer korleis vitskapleg kunnskap kan overførast eller transformerast, jf transposisjon, og danne det kunnskapsmessige grunnlaget for til dømes skulefaget (Winsløw 2006). Winsløw (ibid) viser til at didaktisk transposisjon kan delast inn i to ulike delar. Den ytre didaktiske transposisjon handlar om korleis vitskapleg kunnskap blir overført til læreplanar og lærebøker. Den indre didaktiske transposisjon er korleis undervisningsinnhaldet i læreplanar og lærebøker blir omforma til undervisningspraksis i klasserommet. Didaktisk transposisjon som omgrep er lite kjent innafor norsk geografididaktikk og sannsynlegvis innafor norsk fagdidaktikk generelt. I ein geografididaktisk tradisjon kan ein diskutere om den ytre didaktiske transposisjonen har ein parallellitet til fagets kunnskapsinnhald og derav forholdet til vitskapsfagets kunnskapsgrunnlag- og utvikling. Den ytre didaktiske transposisjonen verkar å vere parallell med val av undervisningsmetode med utgangspunkt i kompetansemål nedfelt i nasjonale

læreplanar og innhaldet i lærebøker. Sett i forhold til avhandlinga er det klart at tema og problemstillingar er innafor ein intern didaktisk transposisjonsdiskurs.

2.4 Læreplanar og fagstatus

Kva for status eit fag har kjem mellom anna til uttrykk i ulike læreplanar for grunnskulen. Læreplanane er det rammeverk som lærarar, lærarutdannarar og lærebokforfattarar må forhalde seg til, og er eit politisk dokument vedteken av Stortinget. Dette gir mellom anna føringar på fag- og timefordeling, kva for læringssyn som ligg i botn og grad av detaljstyring i det faglege innhaldet. Det er til dømes ei klår endring frå M87 til L97 i retning av å detaljfeste kva den enkelte elev skal gjennom av fagstoff. Politiske føringar og styring kom særleg fram i diskusjonen kring etableringa av kristendom-, religion- og livssynsfaget (KRL-faget) i L97. Også samfunnsfaget er endra ved at O-faget er tatt bort og erstatta med samfunnsfag (geografi, historie og samfunnskunnskap) og natur og miljø. Dette er også i tråd med samtidige politiske straumar i retning av fokus på fagkunnskap som verkemiddel for ein betre skule. Ser ein læreplanar i eit kritisk lys skal ein vere merksam på at læreplanarbeid også kan vere resultat av tilfelde og politiske prosessar, med den konsekvens at læreplanar for den offentlege skulen ikkje treng vere like gjennomtenkt i alle ledd. Dette vart synleggjort i Reform 94 og omlegginga av vidaregåande utdanning. For å få timekabal til å gå opp mista geografifaget ein time og vart redusert til to timar. Ein kompensasjon vart gjort ved å tilby geografi som eit valfritt studieretningsfag, men eit slikt tilbod er avhengig av prioriteringar innafor den enkelte skule.

I forhold til geografididaktisk forskning blir ikkje læreplanen tatt for gitt, men sett i eit kritisk lys med læreplanutvikling for auge. Geografididaktikken får såleis eit særskilt ansvar for å vurdere relevans og innhald i skulefaget, altså innta eit metaperspektiv på skulefaget. Det er likevel ein føresetnad for ei kritisk tilnærming til læreplanen, til dømes i form av ein læreplananalyse, at ein har kjennskap til innhaldet i læreplanen.

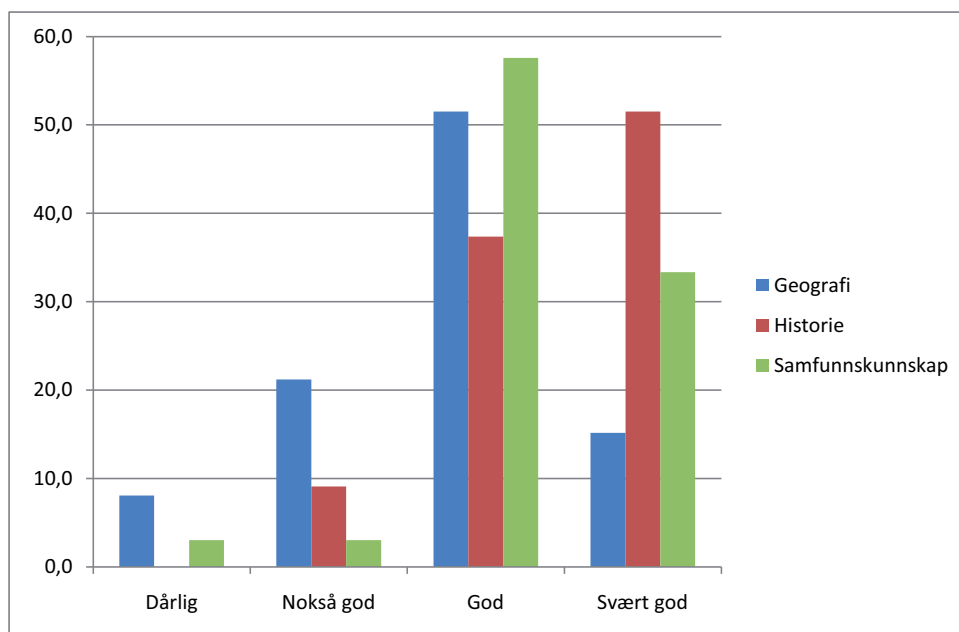
2.5 Utfordringar for skulefaget

I Finland er faga geografi og historie meir jamstelte enn dei er i Noreg, eit forhold som kan forklarast med utgangspunkt i historiske forhold. For finnane var det viktig å lokalisere og

registrere finske område i konflikter med Russland, ei oppgåve som geografar stod sentralt i (Holt-Jensen 1990). I norsk grunnskule har geografifaget tradisjonelt hatt ei relativt svak stilling samanlikna med historiefaget. Sjølv om kartlegging av grensa mot Sverige var hovudgrunnen til at Norges Grændsers Opmaaling (seinare Norges Geografiske Oppmåling og Statens Kartverk) vart oppretta i 1773, var det ingeniørar (landmålarar, geodetar og topografar) - og ikkje geografar - som var involvert i dette (Harsson 2009). Historiefaget derimot hadde ei sentral rolle i etableringa av den norske statsdanninga med Grunnlova i 1814 og unionsoppløysinga i 1905. Historiefaget kunne dokumentere norsk identitet og nasjonale røter, og fekk ei sentral rolle i å byggje opp den norske nasjonalkjensla. Sjølv om det historiske grunnlaget for den tradisjonsbestemte statusen til dei enkelte faga i liten grad burde vore relevant i dag, speglar likevel denne tradisjonen dagens fagfordeling i samfunnsfaget.

Skulefaget geografi vil på sitt beste, i kognitiv forstand, fungere som eit verktøy for analyse og problematisering av geografirelatert fagstoff. Det kan likevel sjå ut som at dette målet for faget i beste fall er ideelt, om ikkje utopisk. Dette heng saman med at geografifaget framleis blir brukt som eit idiografisk fag i den forstand at metaforen «byar i Belgia» lever i beste velgåande.

Det er få undersøkingar kring geografi sin status som skulefag i grunnskulen, men dei få unntaka (Lund 2001, Fjær 1997) syner at det er ein stor mangel på lærarar med geografisk fagutdanning. Det er få samfunnsfaglærarar i grunnskulen som faktisk har utdanning innafør geografi, historie og samfunnskunnskap. Som nemnt i kapittel 1 viser mellom anna Skogland (1999) at historie blir føretrekt foran geografi av lærarar med samfunnsfagsutdanning på ungdomstrinnet. Dette biletet blir stadfesta av Skolefagsundersøkelsen 2009 (Andersland 2010) om lag ti år seinare. Figur 3 viser at over halvparten av lærarane på ungdomstrinnet meiner dei har *svært god* kompetanse i historie, litt over 30 prosent i samfunnskunnskap og berre om lag 15 prosent i geografi. Biletet endrar seg noko med samanslåing av kategoriane *god* og *svært god*. Da kjem samfunnskunnskap ut med 90,9 prosent, historie 88,9 prosent og geografi med 66,7 prosent. Eit tilsvarande bilete av styrkeforholdet mellom nemde fagområde kjem fram i spørsmålet om lærarane si vektlegging av undervisningsinnhaldet med utgangspunkt i hovudområda geografi, historie og samfunnskunnskap (ibid:7).



Figur 3. Vurdering av eigenkompetanse i geografi, historie og samfunnskunnskap (prosent) (Andersland, 2010).

I lærarutdanninga eksisterer geografi i felleskap med historie og samfunnskunnskap, og må på same måte som i grunnskulen konkurrere om plass på timeplanen. Når ein også veit at skulen slit med mange ufaglærte lærarar, blir stoda for geografi og samfunnsfag rimeleg dårleg. Med låg eller inga geografifagleg skoloring blant lærarar kan ein heller ikkje forvente at faget sitt potensiale til å drøfte og analysere dagsaktuelle problemstillingar blir utnytta. Geografi blir igjen redusert til ein reiskap for lokalisering og memorering av stader på kartet.

For vitenskapsfaget representerer dette eit problem i minst to samanhengar. For det første vil den faglege avstanden mellom utdanningsnivåa auke. Geografifaget er i stadig utvikling, ikkje minst med utgangspunkt i globaliseringsprosessar og utvikling innafor IKT. Med omsyn på IKT er det spesielt GIS som har aktualisert geografifaget. I det siste tiåret er feministisk geografi også blitt synleggjort. Ein vil kunne forvente at skulefaget geografi vil reflektere den faglege utviklinga elles. I læreplanane er det eit problem, da det gjerne tek opptil 10 år før ein læreplan blir revidert med høve for fagleg oppdatering og fornying. Om 10 år er lang eller kort levetid for ein læreplan kan nok diskuteras, særleg med utgangspunkt i det faktum at det tek lang tid å implementere nye tankar og idear i skuleverket. Det kan også hevdast at ein ny

læreplan treng inntil 10 år for å setje spor etter seg i undervisningskvardagen. Ein viss trong for oppdaterte læreplanar vil det likevel alltid vere, mellom anna er det nødvendig med fagleg fornying. Eit illustrerande døme er faghistoria i den vidaregåande skulen med spranget frå leseplanen av 1939 fram til den første læreplanen i 1976. I denne perioden hang skulefaget etter vitenskapsfaget. Medan vitenskapsfaget forlet regionalgeografien og orienterte seg i retning av meir systematisk geografi, hang skulefaget att i den gamle regionalgeografien (Fjær 1997).

Lærebøkene har tilsvarende problem med oppdatering. Sjølv om eit forlag gir ut nye oppdaterte utgåver, så er ein avhengig av ein stram skuleøkonomi for innkjøp av nye læreverk. Forlaga vil også måtte tenke kommersielt, og dermed kanskje gi mindre rom for alternative og kreative framstillingar i eit læreverk (Fjær 1997). Her er den kommersielle vektstanga avhengig av gjennomslag i marknaden, og kva for val skular og lærarar gjer med omsyn på lærebøker. Fjær peikar også på lærarane som rimeleg tradisjonsbundne og representantar for ein marknad som ikkje er open for altfor radikal nytenking (ibid). Læreplanar og lærebøker er likevel ikkje dei viktigaste elementa for å sikre eit oppegåande skulefag. Den viktigaste komponenten er læraren. Med låg utdanningsprosent i geografi har faget mykje å hente ved å sørge for å få fleire studiepoeng geografi ut i skulen, anten via lærarutdanning, universitet eller etterutdanningskurs.

Det andre problemet med eit svakt fagleg fundert geografifag i skulen er rett og slett faren for at faget forsvinn. Når det er få lærarar med geografi i fagkretsen, når den fagdidaktiske forskingsinnsatsen i faget er låg, og når det er tilfelle der lærebøker blir skreve av andre enn geografar, gjer faget seg avhengig av beslutningstakarar som ikkje kan geografi og som dermed ikkje har grunnlag for å gi adekvate argument for geografi som skulefag. I eit rekrutteringsperspektiv vil ei slik negativ utvikling kunne aktualisere eit fokus på skulefaget, også frå vitenskapsfaget. Det er difor med denne bakgrunn, ved visualisering av geografisk innhald, at GIS kan gi eit spennande bidrag for å oppretthalde status til geografi som eit skulefag.

2.6 Arbeidsformer i læreplanen

Den generelle delen av L97 omtalar ikkje faga spesielt. Det er likevel innhaldselement som er interessante, til dømes det som omhandlar forholdet mellom vitenskap og elev. I kapitlet «Det

skapende menneske» i den generelle delen i L97 er vitenskapleg arbeidsmåte kopla saman med den aktive elev. Tre eigenskapar blir framheva som viktige i øvinga av vitenskapleg forståing og arbeidsmåte. Det gjeld evna til undring og å stille nye spørsmål, finne moglege forklaringar på det ein har observert, og evna til å kontrollere om forklaringane er haldbare gjennom kjeldegransking, eksperiment eller observasjon (KUF 1996). Læreplanen legg her opp til eit møte med vitenskaplege forskingsmetodar: «Både ved eksempler og praksis bør opplæringa gi erfaring med disse trinnene i forskning – som nettopp svarer til barns og unges naturlige vitebegjær: å gjøre iakttagelser, å søke og finne forklaringer, å se implikasjoner og prøve holdbarhet» (ibid:24). Eit vitenskapsfilosofisk element kjem også fram i konstateringa av at; «Samtidig er det viktig at de ikke oppfatter vitenskap og teori som evige og absolutte sannheter.» (ibid). Korvidt grunnskulelærarar er medvitne dette i sin undervisningspraksis er uvisst. Det er til dømes lite om inga vektlegging av vitenskapsfilosofi i lærarutdanninga. På den andre sida er prosjektarbeid ei innarbeidd arbeidsform som også har element av vitenskapleg tenkemåte.

I samfunnsfagsdelen av L97 blir det gjort nærare greie for korleis elevane skal oppøve evna til vitenskapleg tenking. I avsnittet «Arbeidsmåtar i faget» er det presisert for mellomsteget at elevane skal gjere systematiske observasjonar som skal registrerast og sorterast. Til dette skal elevane også «utfordrast til å tenkje over og forklare resultatet av ulike observasjonar og innsamlingsarbeid» (KUF 1996:76). På ungdomssteget blir den vitenskaplege øvinga framheva i form av krav til å kunne formulere problemstillingar, analysere og tolke ulike kjelder, og å forklare og vurdere.

2.7 Undervisningsmetodar i skulefaget

Faktasetninga «Bergen ligg i Hordaland fylke og er hovudstaden på Vestlandet» demonstrerer geografifaget som reiskap for stadkunnskap. Meir interessant og utfordrande er spørsmålet; «Kvifor ligg Bergen i Hordaland, og kva er dei historiske og næringsmessige årsakene til byen sin status i dag?» Ei endring frå ein i hovudsak faktaorientert kunnskapsbase til eit analyserande og drøftande fag krev ein brei fagdidaktisk innsats i forhold til både innhald, metode og grunnlagsarbeid med vidare eksistens for faget som mål.

På bakgrunn av faget sin svake status i skulen er det nødvendig å drøfte moglege tiltak for å oppretthalde og utvikle geografi som eit sentralt og samfunnsnyttig skulefag i framtida. Her kan ein peike på to endringsfaktorar som kan føre til innholdsmessige og metodiske konsekvensar, uavhengig av utviklinga i vitskapsfaget. Det gjeld for det første utviklinga av skulefaget knytta til endringar i undervisningsmetodar på basis av nytt pedagogisk tankegods. Skulefaget er påverka av den generelle pedagogiske utviklinga i skulesystemet. Læringsteoretiske straumar får konsekvensar for alle fag. Til dømes er temaarbeid og problembasert læring viktige grunnpilarar i L97, med orientering i retning av elevaktivitet som grunnlag for læring. Konstruktivisme, det at tileigning av ny kunnskap må sjåast i samanheng med eigen erfaringsbakgrunn og aktivitet, er eit dominerande læringssyn i pedagogisk tenking i dag. Så er også organiseringa av skulekvardagen radikalt endra ved fleire skular, til dømes med oppløysing av timeplan, elevar med større ansvar for tileigning av kunnskap gjennom skuledagen, og større vekt på problembasert læring og prosjektarbeid.

For å kaste lys over geografifaget i Norge kan det vere nyttig å samanlikne med situasjonen i andre land, i første rekkje England. Det kan hevdast at norsk skuletradisjon i mindre grad enn den engelske har hatt fokus på analyserande spørsmål, om vi held oss til geografifaget (Andersen 2002). Geografifaget i engelsk skule blir i større grad utnytta i si fulle breidde, i kognitiv forstand. Eit aktuelt døme er det skulebaserte utviklingsprosjektet, *Thinking Through Geography* (TTG), ved University of Newcastle upon Tyne (Leat 1998). Fagdidaktikaren David Leat har i samarbeid med geografilærarar i grunnskulen utvikla eit sett av læringsstrategiar som fungerer i klasserommet. Fellesnemnar for desse strategiane er at dei skal stimulere til sjølvstendig og kritisk tenking hos elevane. Døme på slike strategiar er *Living Graphs* og *Odd One Out*, der ein gjennom kontekstbaserte oppgåver skal analysere eit problem. Eit viktig element er at det ikkje er rette svar på dei ulike problemområda. Slik får ein retta fokus på tenking med geografifaget som verktøy. Med andre ord får ein gjennom konstruktivistisk aktivitet stimulert kognitiv aktivitet, dvs tenking og refleksjon i motsetnad til den faktaorienterte geografikunnskapen. Denne undervisningsmetoden er tenkt brukt i maksimalt 20-25 prosent av undervisningstida, som eit supplement til andre undervisningsmetodar. Undervisningsstrategiane i TTG utfordrar elevane til mellom anna å vere kreative, prøve og feile, framsetje hypotesar, ordne, systematisere og analysere geografisk informasjon. Dette er også kjenneteikn på viktige sider av ein forskingsprosess. TTG oppfyller med dette intensjonen om også å la elevane få kjennskap til vitskapeleg

arbeidsmåte, slik L97 omtalar vitenskapsmetode i den generelle delen. TTG har i Norge blitt tilpassa gjennom prosjektet TT-NOR ved Høgskolen i Østfold og mellom anna publisert av Erik Lund i boka *Tren Tanken. Læringsstrategier og læringsstiler for samfunnsfag* (Lund 2006). TTG har også i det nye læreverket Terra Nova (Karlsen et al. 2006) i samband med Kunnskapsløftet fått gjennomslag i oppgåveutforming tilknytta læreboka.

Den andre endringsfaktoren er knytta til den sterke satsinga på IKT som er initiert frå styresmaktene. Med konstruktivisme som rammeverk for læring er det også på sin plass å diskutere IKT som pedagogisk verktøy i geografifaget. Innafor forskingsfeltet pedagogisk informasjonsvitskap er det sterk fokus på IKT som verktøy for læring. Eit radikalt syn er trua på at IKT kan vere den brekkstanga som kan føre til radikale endringar i den tradisjonelle skule, underforstått til ein betre skule (Larsen 1998). Aktivitetsteori og Computer Supported Collaborative Learning er sentrale teoretiske rammeverk for studiet av IKT og læring (Koschmann 1996). Det er her ein parallell til den manglande geografididaktiske forskinga i det at det er få fagfolk som forskar på IKT si rolle i sitt fag. Dette er mellom anna mitt utgangspunkt for doktorgradsarbeidet.

2.8 GIS i skulefaget

Koplar vi GIS og skulefaget vil det med fagdidaktikken som ramme gi rom for studium av interessante problemstillingar, også i forholdet mellom vitenskapfag og skulefag. Med omsyn på GIS er det klart at vitenskapfaget og studiefaget ligg langt foran i utvikling og praktisk bruk. GIS er eit spesialisert IKT-verktøy som i liten grad er i bruk på lågare utdanningsnivå i dag. Vi må til den engelskspråklege verda, og særleg USA og Canada, for å finne GIS som eit arbeidsverktøy i geografiundervisning i den obligatoriske skulen. Sjølv om aktiviteten er større her, rapporterer Wiegand (2004:155) at «...schools in both the US and the UK remains robustly pre-GIS.» Skulefagsundersøkelsen 2009 viser at GIS i praksis ikkje er i bruk, men at digitale kart i form av nedlastbar programvare (Google Earth) i større grad er i bruk på ungdomstrinnet (Andersland 2010:9), sjå tabell 2.

Bruk av IKT-verktøy, gjennomsnittsverdier*	Lærer	Elev
Bruk av Internett (t.d. Internet Explorer)	5,1	4,9
Tekstbehandling	5,0	4,7
Presentasjonsverktøy (t.d. PowerPoint)	4,1	4,4
Bruk av LMS	4,0	3,8
Bruk av nedlastbar kartprogramvare (t.d. Google Earth)	3,3	3,0
Bilredigering	3,1	3,1
Bruk av nettbaserte kart	3,0	2,7
Bruk av digitale mapper til innlevering av oppgaver	3,0	3,1
Rekneark (t.d. Excel)	2,7	2,6
Bruk av digitalt kamera	2,4	2,5
Bruk av interaktive animasjonar frå Internett	2,2	2,2
Videoredigering	1,9	2,1
Publisering av resultat på Internett	1,7	1,7
Konstruksjon og redigering av nettsider	1,6	1,7
Bruk av geografiske informasjonssystem (GIS)	1,3	1,2
Deltaking i landsdekkande registreringsarbeid	1,3	1,3
Bruk av GPS til lokalisering i feltarbeid	1,1	1,1

* 1 (aldri), 2 (svært sjeldan), 3 (sjeldan), 4 (av og til), 5 (ofte), 6 (svært ofte)

Tabell 2. Bruksfrekvens for utvalde IKT-verktøy (gjennomsnitt)

Det er likevel ein aukande interesse for bruk av GIS i undervisning, noko som blir reflektert ved utgjeving av litteratur innafor fagfeltet, sjå mellom anna Green (2001) og Audet (2000). GIS har utvikla seg frå å vere eit avansert dataverktøy for dei få til å bli eit aktuelt pedagogisk IKT-verktøy for elevar langt ned i grunnskulen. I USA er det mellom anna gjort forsøk så tidleg som femte klasse der elevar handterer GIS-programmet ArcView i geografiundervisninga (Keiper 1999). GIS i skulefaget blir meir utdjupa i kapittel 3.

2.9 Oppsummering

Skulefaget har klare definerte mål i L97, med innhald av både idiografisk (stadkunnskap er framleis eit læringsmål) og nomotetisk (til dømes analyse av forholdet mellom menneske og natur) karakter. I tillegg til dei fagspesifikke måla, er det også klart at skulefaget har eit ansvar for å bidra til det overordna utdanningsmålet om å førebu elevar til å bli samfunnsaktive og ansvarlege, med andre ord er geografi også eit allmenndannande fag. Dette er noko av det som klarast skil skulefaget frå vitkapsfaget, og som gjer at skulefaget har ein annan agenda enn vitkapsfaget. Dette impliserer også at det ikkje er automatikk i at skulefaget er underordna vitkapsfaget i form og innhald.

Eit metaperspektiv med utgangspunkt i geografididaktikken gir grunn til både pessimisme og optimisme sett i forhold til framtida til skulefaget. Det er vist til at faget har ein svak status i grunnskulen, samstundes som geografididaktisk forskning i vitenskapsfaget så godt som er fråverande. Parallelt kan ein slå fast at geografifaget er gitt eit faginnhald som aktualiserer faget i forhold til samfunnet sitt fokus på aktuelle problemområde som miljøproblem og globaliseringsprosessar. Det ligg også godt til rette for å ta i bruk ny pedagogikk og nye arbeidsformer som IKT. Geografifaget sitt potensiale er difor tilstades for å kunne gi eit bidrag både fagleg og allmenndannande.

3 Om geografiske informasjonssystem

GIS i geografifaget blir aktualisert på ulike måtar og i ulike samanhengar. I forhold til vitenskapsfaget blir det peikt på korvidt implementering av GIS i geografimiljø vil føre til endringar i det faglege innhaldet, relatert både til forskingsperspektivet i vitenskapsfaget og stoffutvalet i studiefaget (King 1991, Sui 1995). King (1991:71) konkluderer slik:

The potential importance of GIS technology to the field of geography should not be downplayed. Thomas Kuhn (1962, 10) pointed out that scientific models consist not only of laws and theory, but also of instrumentation. Illustrative examples from other sciences include the telescope in astronomy, the accurate timepiece in navigation, and the particle accelerator in atomic physics. The GIS with a comprehensive database can be an enormously powerful tool for solving complex spatial problems.

Debatten kring GIS i vitenskapsfaget følger geografifaget sitt tradisjonelle skilje mellom natur- og samfunnsgeografi (Taylor og Johnston 1995, Curry 1998). Johnston (1999) viser til skiljet mellom geografi som romleg vitenskap og geografi som sosial teori, og knytter GIS først og fremst til geografi som romleg vitenskap. I diskusjonen kring GIS sin plass i geografifaget finn ein også kritikarar som ikkje er like overtydde om GIS si positive rolle for faget, til dømes Curry (1998), Harley (1990), Pickles (1995) og Taylor og Johnston (1995). På den andre sida har GIS dei siste åra blitt meir synleg og brukt innafør samfunnsvitenskapleg forskning som i større grad bruker kvalitativ forskingsmetodikk (Couclelis 2004, Schuurman og Kwan 2004).

I sin gjennomgang av den forskingsmessige bruken av GIS viser Goodchild (1995) korleis GIS er blitt eit fagleg verktøy i mellom anna arkeologi, landskapsøkologi, landskapsarkitektur, geologi, historie og ulike planleggingsfag. Goodchild slår likevel fast at det er geografifaget som er best i stand til å nyttiggjere seg GIS på grunnlag av «the ability to combine an understanding of real geographic phenomena with the issues of their

representation in a spatial database» (ibid:47). Dette har samanheng med at fokuset på romlege problemstillingar er eit hovudmoment i geografifaget, og at romlege representasjonar meir eller mindre er geografifaget sitt eksistensgrunnlag.

I forhold til skulefaget er det fleire som ser på GIS som eit fagspesifikt IKT-verktøy med eit stort potensiale i geografiundervisninga (Green 2001, Fisher 2000). Følgjande sitat er dekkjande for mykje av den undervisningsrelaterte GIS-litteraturen (Fitzpatrick og Maguire 2001:61):

The challenge for educators is to lead participants toward exploration, integration and cooperation, instead of segmentation, stratification and conquest. GIS has the potential to bring all schools much closer to this ideal.

Ei slik fagdidaktisk vinkling på GIS i geografifaget blir synleggjort og analysert gjennom skiljet mellom det å lære *om* GIS og å lære *med* GIS (Kemp et al. 1992, Sui 1995).

Dette kapitlet definerer først GIS som omgrep i forhold til eit teknologiperspektiv og funksjon i vitskapsfaget geografi. Deretter blir GIS si rolle i undervisning problematisert og gjennomgått.

3.1 Kva er GIS?

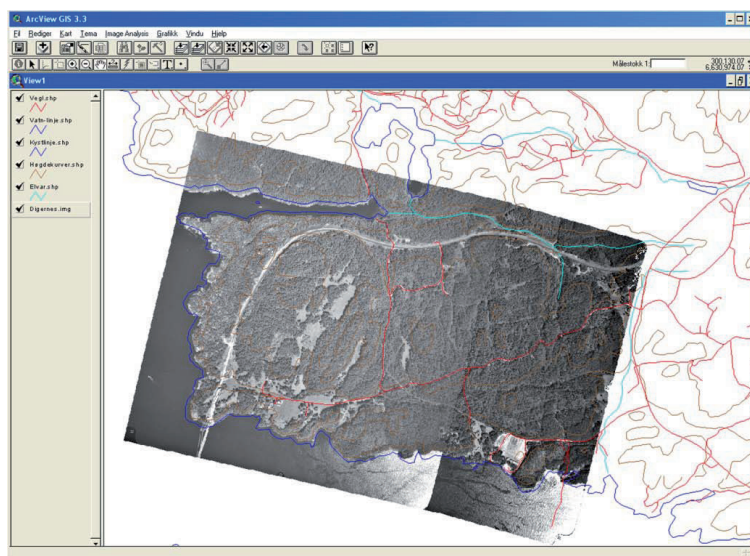
Historisk har GIS sine røter tilbake til 1960-talet med Canada Geographic Information System som det første GIS, utvikla for å kartleggje kanadiske landområde (Goodchild 1995). Schuurman (2004:3) viser i tillegg til landskapsarkitekten Ian McHarg som i 1962 nytta seg av ein lagvis (overlay) metode for å finne den optimale trasèen for ein ny motorveg. Sjølv om McHarg ikkje brukte datamaskin for å gjere denne analysen, er metoden blitt ståande som modell for korleis ein bruker fleirlagsanalyse i eit GIS. Ei anna viktig kjelde til GIS finn ein i arbeidet det amerikanske statistiske sentralbyrået hadde med folketeljninga i 1970 (Goodchild 1995). I løpet av desse ca 40 åra har GIS utvikla seg i takt med den teknologiske utviklinga i samfunnet. GIS blir brukt i svært ulike samanhengar, både i offentleg og privat sektor. Det er difor ulike oppfatningar av GIS, og noko sams definisjon av omgrepet eksisterer ikkje. Sjølv omgrepet blir også brukt ulikt og meir eller mindre presist. Pickles (1995) viser nokre døme

på dette. *GIS* blir på engelsk referert til i fleirtal, Geographic Information Systems, medan det som oftast blir brukt i relasjon til eitt enkelt system. Andre refererer til «GIS systems», altså «geografiske informasjonssystem system». Dette blir tilsvarande det litt misforståtte «IKT-teknologi», som fullt utskreve blir «informasjons- og kommunikasjonsteknologi-teknologi». Ein tredje variant er å omtale GIS-brukarar som «GISers».

Steinberg og Steinberg (2006:7) skildrar GIS på følgjande måte: «In its simplest form, a geographic information system (GIS) is a system designed to store, manipulate, analyze, and output map-based, or spatial, information.» Dei viser vidare til at når ein refererer til romleg informasjon eller data, så vil dette seie at informasjonen er knytta til ei spesifikk lokalisering som til dømes ei adresse (ibid:8). I følgje Steinberg og Steinberg er det også semje om nokre generelle prinsipp i høve forståing og definering av kva eit GIS er: GIS føreset ein kombinasjon av datamaskin og programvare. GIS treng data som er stadfesta. GIS føreset individ som kan utvikle databasar og utføre dataprosessering. GIS er også eit system for analyse av geografisk informasjon som er ein del av eit gitt system. Steinberg og Steinberg tek vidare utgangspunkt i dei tre komponentane *geografiske*, *informasjon* og *system* og kommenterer desse: *Geografiske* viser til rom, lokalisering og stad, og vil også i første omgang leie merksemda i retning av geografi som fag. *Informasjon* viser både til registrering av data og resultat av dataanalysen. Med utgangspunkt i rådata kan ein bearbeide og analysere data. *System* viser til registrering, bearbeiding og analyse som eit grunnlag for visuell presentasjon av romleg informasjon.

Andre forfattarar har liknande definisjonar og tilnærmingar til GIS. Goodchild (1995:35) formulerer seg på denne måten: «Though many definitions of GIS exist, most identify a database in which every object has a precise geographical location, together with software to perform functions of input, management, analysis, and output. Besides geographical locations, the database will also contain numerous attributes that serve to distinguish one object from another, and information on the relationships between objects.» Eit GIS er altså eit verktøy for innsamling, bearbeiding, analyse og presentasjon av romlege data. Visualiseringa av romlege data byggjer på ein datamodell, der kvart objekt har spesifikke eigenskapar (attributtar) med høve for relasjonar mellom objekta. Bernhardsen (2000:16) definerer GIS som «...en gruppe EDB-systemer som fungerer som hjelpemiddel for ekstraksjon av geografisk informasjon fra geografiske data.» Dette skiljet mellom geografisk informasjon og geografiske data gjer GIS

til eit verktøy for å få svar på geografirelaterte spørsmål. Ein geografisk datamodell er eit sett av reglar for å lage representasjonar av geografisk informasjon i ein digital database (ibid). Ein slik datamodell er bygd opp av rader som kan representere punkt, linje eller polygon. Til dømes kan punkt representere telefonstolpar, linje høgdekurver og polygon eigedomar. Det enkelte element, til dømes eit polygon som viser hus, har i tillegg såkalla attributtar, dvs ei skildring av dei gitte eigenskapane til elementet, til dømes gards- og bruksnummer, alder, tal på rom etc. I tillegg til ein database må eit GIS også kunne vise informasjonen i felta visuelt. Dette skjer via temalag som kan vise informasjon anten i vektor- eller rasterformat. Vektorisert informasjon kan vise dei ulike eigenskapane til punkt, linje eller polygon. Rasterinformasjon er bygd opp av like store celler som kvar inneheld ein verdi for eigenskapen den representerer eller lysmengde dette området reflekterer. Eit digitalt fotografi eller eit scanna flyfoto er døme på raster informasjon. I ArcView GIS er det mogleg å kombinere vektor- og rasterinformasjon ved å la eit georeferert flyfoto liggje som bakgrunn for vektoriserte temalag som vegar og høgdekurver, sjå figur 4.



Figur 4: Vektor- og rasterinformasjon i ArcView GIS.

Ei meir pedagogisk forklaring av kva GIS er kan ein finne hos Fitzpatrick og Maguire (2001:63). Dei samanliknar GIS med ein overhead prosjektør som blir brukt for å vise ulike transparenter (i same målestokk). Transparentene kan til dømes ha heimbyen din som tema, og kvar transparent inneheld ulike temalag som elvar, vegar, høgdekurvar, vegetasjon osb.

Desse temalaga kan ved hjelp av ein prosjektør samanstillast på ulike måtar, og få fram interessante og visuelt forstålege samanhengar. I eit databasert GIS vil ein kunne gjere det same, men med den forskjellen at lagringskapasiteten og dei analytiske og visuelle moglegheitene sjølvstøtt er mykje større. Fitzpatrick og Maguire (ibid) konkluderer slik: «In short, GIS is a tool for learning about the world and all that is in it.» I forhold til eit fokus på GIS i grunnskule, er ein forenkla og mindre teknisk definisjon av GIS fornuftig. Dette er mellom anna Green (2001:36) oppteken av i sitt forsøk på å gi GIS-omgrepet eit forståleg og fornuftig innhald for lærarar og elevar på lågare utdanningsnivå. Rød og Larsen (2010) følgjer dette opp med ein definisjon som kan fungere for GIS i ein pedagogisk samanheng: «...we ...define it [GIS] rather broadly as a set of tools that transforms geographical data into geographical information and thereby increases our knowledge and/or helps us to solve geography-related problems. ...this definition is a tool-based definition, but uses cognitive terms rather than technical ones.»

GIS-omgrepet kan ein også møte innafor andre retningar som *Geographical Information Science* (Goodchild 1992) og *Geographical Information Technology*. Det er fleire som ønskjer å skifte ut system med science for S'en i GIS. Tidsskriftet *International Journal of Geographical Information System* skifta mellom anna i 1997 namn til *International Journal of Geographical Information Science*. Schuurman (2004:8-16) diskuterer dei to andleta til GIS, «GIScience» og «GISystems». GIScience er, i følge Schuurman (ibid:11) «...the theoretical basis for GISystems, and its research purview is the representation of spatial data and their relationships – in terms of bits and bytes.»

3.2 Teknologi- og maktperspektiv i GIS

Sjølv om GIS blir assosiert inn i geografifaget er det sterke kritikarar til teknologien si rolle i faget. Goodchild (1995:44-45) ironiserer over denne kritikken ved å skildre den stereotype GIS-brukar som «a person obsessed with technology; tainted by association with Big Science, the military, and the security agencies; unethical; entrepreneurial; and politically conservative.» Pickles (1995a:3) kommenterer at to av dei sentrale karakteristika knytta til definisjonen av GIS er rolla til digitale elektroniske data og produksjonen av elektroniske romlege representasjonar av desse dataene. GIS er eit produkt av datamaskinar spesielt og av elektronisk informasjonsteknologi meir generelt (ibid). Med dette utgangspunktet finn Pickles

det vanskeleg å vidare analysere GIS: «When we turn to such electronic media, to what objects do we turn?» (ibid:3). Med dette peikar han på alt frå konkrete dataprosesseringar, datakraft, nye representasjonsmåtar, ny praksis både i det sosiale, i økonomien, byråkratiet, militæret med fleire. Pickles sin konklusjon er at vi refererer til alle desse «objekta» når vi skal omtale GIS. GIS opererer difor på ulike nivå, i tillegg til at omgrepet viser til fleire distinkte objekttypar (ibid:3):

...a research community that transcends disciplinary boundaries; an approach to geographical inquiry and spatial data handling; a series of technologies for collecting, manipulating, and representing spatial information; a way of thinking about spatial data; a commodified object that has monetary potential and value; and a technical tool that has strategic value.

GIS er utan tvil fascinerande i bruk med eit vell av verktøy for visuell handsaming av geografiske data. Eit GIS-produkt, i form av til dømes eit tredimensjonelt temakart, kan framstå svært imponerende og overtydande for mottakaren. I likskap med presentasjon av statistisk materiale peikar Pickles (1995a) på at det er viktig å vere klar over dei skjulte mekanismane som ligg bak eit GIS-produkt. I sin kritikk av GIS ser Taylor og Johnston (1995:58) nærare på likskapen mellom «statistikk» og «staten». Staten representerer ein formell makt som både nyttar og er avhengig av tilgang på informasjon. Vidare viser dei til at moderne statistikk vart etablert som eit resultat av nasjonalstaten, og at mykje data som forskarar i dag bruker kjem frå ulike offentlege instansar som Statistisk Sentralbyrå (SSB) og fagdepartement. Geografisk forskning som nyttar seg av denne type data blir difor også fanga av utval og tilgang til ulik type statistikk. Mykje statistisk materiale er kun tilgjengeleg frå offentlege kjelder. Slik er det også med mykje av grunnlagsdata ein finn i ulike GIS-applikasjonar, til dømes temalag som veg, topografi, demografi og ulike typar miljøinformasjon. På bakgrunn av dette skriv Taylor og Johnston (ibid:58): «...a GIS geography can thus be condemned as a handmaiden of the state.» GIS som forskingsverktøy er altså ikkje nøytralt, men underlagt meir eller mindre skjulte maktstrukturar i relasjon til kven som er i posisjon til å definere og velje ut dei til ein kvar tid tilgjengelege data. Dette er eit moment som mellom anna Curry (1998) er oppteken av i sin analyse av GIS isolert sett og i relasjon til samfunnet.

I eit GIS vil det alltid vere noko bakgrunnsdata som kjem frå offentlege kjelder, som Statistisk Sentralbyrå og Statens Kartverk. Konfliktpotensialet i dette datamaterialet, sett i eit maktperspektiv etter Taylor og Johnston (1995), vil neppe vere gjenstand for den store diskusjonen. Dei fleste vil akseptere og kunne verifisere at dei lokale vegane går der det digitale kartet (som eit veglag) viser at den går, og at temalaga for kystlinje, kommunegrense, høgdekurver, vatn og elvar stemmer med kva vi sjølve kan observere i terrenget. Det er denne type informasjon som i første rekkje er aktuell for skulefaget, og bør slikt sett ikkje vere av den kontroversielle typen. Dersom ein likevel skulle vere utsett for uriktig informasjon i eit GIS, til dømes unøyaktige grenser, så gir dette også høve for faglege og pedagogiske poeng, da elevar i følgje læreplanen skal lære å bli kritiske til tilgjengeleg informasjon. Dette gjeld også pålitelege data som det er fullt mogleg å manipulere. Eit døme er framstilling av statistikk i kart, der ein enkelt kan framheve forskjellar i kartet som i liten grad eksisterer i datamaterialet. Slike manipulerede framstillingar av statistikk kan til dømes brukast i høve ein bestemt politisk agenda (Rød 2009).

3.3 Eit fagfilosofisk perspektiv på GIS

Johnston (1999) konstaterer at det er sterke band mellom GIS og geografi som akademisk disiplin, og slår fast at mykje av forskinga, utviklinga og opplæringa i GIS har funne stad i geografifaget. Han refererer også til det faktum at mange ser på GIS som «overlevingspakka» for faget. Det er difor interessant å sjå nærare på korleis utviklinga av GIS relaterer seg til geografifaget si fagfilosofiske historie.

Geografisk forskning har, i følgje Johnston (1999:40), fokusert på hovudomgrepa miljø, rom og stad. Johnston utdjupar dette ved å vise til at geografar er opptekne av spørsmåla kor, korleis og kvifor i forhold til det fysiske miljøet, dei romlege strukturane som mennesket har utvikla for si eiga overleving og stader sine ulike karakteristika innafor desse strukturane (ibid). I sitt arbeid med dette har geografar gjennom tidene tilnærma seg desse generelle forskingsområda med ulikt vitskapsteoretisk utgangspunkt. Johnston viser til tre slike vitskapsteoretiske hovudretningar (ibid). Empirisk vitskap er knytta til logisk positivisme, er lovsøkjande og har generalisering som eit hovudmål. Hermeneutisk vitskap er tolkande med interaksjon mellom forskar og forskingsområdet. Generell generalisering er umogleg, og målet er forståing til dømes kring kvifor individ handlar på særskilte måtar. Kritisk vitskap

har forklaring som mål, men ikkje nødvendigvis gjennom generalisering. Observasjonar er ikkje tilstrekkeleg for å gi adekvate svar. I tillegg må det vere eit teoretisk fundament som kan forklare strukturar som ikkje er direkte observerbare. Desse ulike vitenskapsteoretiske tilnærmingane finn ein att i geografifaget. Naturgeografi har sin naturlege plass i empirisk vitenskap, medan samfunnsgeografi kan vise til forskingspraksis i alle tre. Det er gjort fleire forsøk på å kategorisere geografar si vitenskapsteoretiske tilnærming. Ei enkel inndeling er geografi som romleg analyse og geografi som sosial teori (Johnston 1999:43). Naturgeografi fell inn i den første kategorien, medan samfunnsgeografi kan assosierast til den andre.

I følge Johnston er debatten kring GIS i geografifaget prega av skiljet mellom natur- og samfunnsgeografar. Ein påstand er at det først og fremst er innafor naturgeografi GIS har blitt brukt som forskingsverktøy. GIS blir difor assosiert med ein vitenskapsfilosofisk plattform tufta på empirisme og positivism. Innafor samfunnsgeografi er det difor nærliggjande å oppfatte GIS å vere eit verktøy for ein positivistisk forankra geografidisiplin. I lys av den kvantitative revolusjonen i geografifaget på 1960-talet, og seinare utvikling i retning av kvalitative studiar i samfunnsgeografi, til dømes utviklingsstudiar og deltakande observasjon av barn sitt nærmiljø, er den vitenskapsteoretiske debatten kring GIS ikkje overraskande. Etter at GIS som metodisk verktøy har etablert seg innafor samfunnsfagleg forskning (Couclelis 2004) med døme innafor helse, kriminalitet, borgarkrigsforsking og landskapsstudiar er ikkje den positivistiske forankringa lenger tatt for gitt. Schuurman (2004:29), til dømes, konkluderer med at «...very little research is conducted under the assumptions of positivist scientific method.» Også innan kvalitativ forskning ser vi bruk av GIS. Mellom anna viser Steinberg og Steinberg (2006) korleis GIS kan brukast i samband med kvalitative metodar med fokus på grounded theory. Bell og Reed (2004) viser korleis GIS vart brukt innafor feministisk orientert aksjonsforskning. Dette kjem som eit tilsvar til Johnston (1999:46) sin observasjon av at GIS i samfunnsgeografi hadde eit utforska potensiale:

By contrast, applications within geography-as-social-theory have been few, and its potential within hypermedia and other applications largely ignored; the challenges thus remain massive and should be extremely fruitful.

Med dette utgangspunktet kan ein hevde at kritikken mot GIS frå samfunnsgeografi bunnar i manglande kunnskap og erfaring med bruk av teknologi i forskingsarbeid. Korleis kan ein kritisere eit verktøy ein ikkje har brukt sjølv?

GIS representerer teknologi, og det er slående kor parallell debatten kring GIS er med debatten kring bruken av IKT og teknologi i andre miljø, slik ein kan observere i samband med arbeidet med innføring av IKT i utdanningssektoren. Det kan vere ulike årsaker til kritikk og skepsis mot ny teknologi og nye verktøy og metodar. Kunnskapsløyse og mangel på generell IKT-ferdigheit kan forklare vegring mot nye verktøy og metodar. Ein del av kritikken er likevel grunna på djupare teoretisk og filosofisk refleksjon med utgangspunkt i at ny teknologi kan bli og har blitt tatt i bruk meir eller mindre ukritisk, utan å utvikle eit teoretisk fundament. IKT-satsinga i grunnskulen vil til dømes vanskeleg la seg forsvare dersom innføring av IKT ikkje er drøfta i lys av pedagogisk læringsteori og fagdidaktikk. Nyare fagdidaktisk forskning viser også at lærarar har ein kritisk bruk av IKT i undervisning, og at IKT-støtta undervisning varierer mykje mellom skulefaga (Vavik et al. 2010).

3.4 Å lære om og med GIS

GIS er så langt drøfta i forhold til ulike arenaer. Den første problematiserte GIS med fokus på teknologi og makt. Den andre arenaen var GIS i forhold til vitskapsfaget med ei fagfilosofisk plassering hovudsakleg i naturgeografi, men der bruken innafor samfunnsfagsgeografi er aukande. Ein tredje arena er GIS i undervisning, både i vitskapsfaget og skulefaget, der eit utgangspunkt er skiljet mellom å lære *med* GIS og å lære *om* GIS (Kemp et al. 1992:183). Det er grunn til å tru at dei fleste GIS-brukarar ikkje er GIS-eksperter med fokus på utvikling av GIS-teknologi, men bruker GIS med problemløysing som føremål. Eit skilje mellom å lære med og lære om kan verke kunstig, da det er implisitt at ein først må lære GIS for å kunne bruke GIS. Distinksjonen er likevel gjort for å skilje mellom GIS brukt som metodisk verktøy innan forskning og utviklingsarbeid avgrensa til GIS-teknologi.

Kemp et al. (ibid:181) identifiserer fire retningar som kvar for seg argumenterer for relevansen til GIS i geografiutdanning (relatert til universitetsutdanninga og tilsvarande kurs). Desse er som følgjer (også referert i Sui (1995:580-581)):

1. Geografi som moderdisiplinen for GIS (lære med GIS)

Denne retninga ser GIS som eit verktøy som automatiserer det som geografar alltid har gjort. Geografi har ein tradisjon som ein integrert og syntetisert vitenskap, og tangerer her GIS. I denne retninga blir geografi å rekne som moderdisiplinen for GIS. Fokus er på GIS som verktøy for å løyse geografiske problem og mindre på tekniske spørsmål. GIS vil også kunne revolusjonere alle deldisiplinane i geografifaget. Dette gir som konsekvens at GIS bør undervisast på alle utdanningsnivå.

2. GIS som ei samling av salgbare ferdigheiter (lære om GIS)

GIS blir sett på som eit IKT-verktøy som er etterspurt av privat sektor og offentlege styresmakter. GIS blir her ikkje rekna å vere i geografifaget sin intellektuelle kjerne. Retninga ser derimot ein fare for at vektleggjinga av datainnsamling i GIS vil føre til ein ny empirisme som er farleg for geografi som disiplin. GIS blir oppfatta på lik linje med tekniske kurs i statistikk, fjernmåling og kartografi. Denne retninga vil ein kjenne att innafor geografi som sosial teori. GIS skal vere med, men kun som eit verktøy som er etterspurt i marknaden, i tillegg til at det kan utvide arbeidsmarknaden for geografar.

3. GIS som eit verktøy for vitenskapen (lære med GIS)

Denne retninga ser GIS som eit grunnleggjande teknisk verktøy, men argumenterer samstundes med at GIS er meir enn ei samling av tekniske ferdigheiter. GIS har her eit stort potensiale som eit verktøy for å støtte vitenskaplege undersøkingar i dei ulike disiplinane. GIS er ikkje eit mål i seg sjølv, men eit middel til å oppnå eit høgare mål, «å finne romlege mønster av geografiske fenomen» (Sui 1995:580).

4. GIS som ein ny vitkapsdisiplin (lære om GIS)

Synet her er at ein ny vitkapsdisiplin veks fram. Denne er kalla Geographic Information Science, og skal fokusere på emne relatert til «capture, storage, analysis, and visualization of geographic information» (Sui 1995:580). Disiplinen bør fokusere på det teoretiske grunnlaget for GIS-teknologi for å kunne auke potensialet for GIS til eit høgare nivå. Eit utgangspunkt her er mellom anna Schuurmans (2004:88) observasjon: «Stan Openshaw (1997) (...) once quipped pessimistically that 95 percent of GISystems are used only to store data – despite their capacity for considerably more sophisticated analysis.» Under dette punktet er det også relevant å sjå tilbake på forholdet mellom GIScience og GISystems, slik Schuurman

(2004:132-133) formulerer det: «In the simplest of terms, GISystems are the software and hardware, and GIScience the theory and intellectual assumptions that underlie them. This dualism, despite its oversimplification equates GIScience with research and academic training, and GISystems with software and particular vendor implementations.» Overført til GIS i skulen, kan GIScience her falle inn under lære om GIS og GISystems lære med GIS.

I forhold til det å lære om og med GIS kan ein slå fast at retning to og fire ovafor fokuserer på å lære om GIS, medan retning ein og tre fokuserer på å lære med GIS (Kemp et al. 1992). Ingen av desse retningane tek opp problematikken kring GIS i skulefaget, noko som speglar det faktum at det meste av publisert litteratur kring GIS i utdanning har vitskapsfaget og studiefaget som utgangspunkt.

Å lære med GIS har størst relevans for skulefaget. GIS er ikkje eit fag i skulen, og tanken er at GIS skal kunne fungere støttande for undervisning. Geomatikk har sidan kring 1990 fungert som eit samleomgrep for tekniske vitskapsfag som arbeider med stadfesta informasjon. Innan geomatikk vil det vere fokus på å lære om GIS, og faget tar for seg teknologien bak GIS og utviklinga av denne. Innan geografi, biologi, geologi, arkeologi etc blir GIS i større grad brukt som anvendt metodisk verktøy, og sjølv om brukarane bør ha ei minimum forståing av korleis programvara fungerer er hovudfokuset på å lære med GIS. I skulefaget er det også mindre nødvendig å lære om GIS, men elevar og lærarar må ha ein basiskunnskap i forhold til all programvare som skal brukast i undervisning.

Fokuset på å lære med GIS i skulefaget har hatt føringar for den praktiske tilrettelegginga av GIS og det digitale kartmaterialet i feltarbeidet. I feltarbeidet vart det nytta eitt spesielt GIS-verktøy, nemleg ArcView.

Opplæring i GIS-programvara (lære om GIS) vart gjort ved at elevane arbeidde seg gjennom eit lek- eller oppgåvebasert undervisningsopplegg. Hovudmålet med dette var at elevane skulle bli kjende med programvara og det digitale kartgrunlaget, og lære seg hovudfunksjonane i programmet. Strategien har vore å minimalisere tid brukt til opplæring i sjølv GIS-programvara og maksimere bruken av GIS som læremiddel (lære med GIS). Av dette følgjer det at mi tilnærming til GIS i undervisning er orientert i retning av *å lære med GIS*, der eit viktig mål er å studere GIS som eit verktøy for undervisning i geografiske

fagemne. I dei seinare åra har den teknologiske utviklinga utvida GIS til også å gjelde bruk av digitale kart på ulike nettsider og nedlastbar programvare som Google Earth og ArcGIS Explorer. Dette er verktøy som samanlikna med til dømes ArcView har lågare brukarterskel og som dermed gjer det enklare å brukast i eit lære med GIS perspektiv.

3.5 GIS i skulefaget

GIS i undervisning er av relativt ny dato, også i forhold til GIS si ca 30 år gamle historie. På slutten av 1980-talet byrja GIS til dømes å gjere seg gjeldande ved norske geografiske institutt. GIS er i bruk som verktøy i kartkurs på grunnfagsnivå, og det er rekruttert vitskapleg tilsette med spesielt ansvar for forskning og undervisning innafor GIS. Alle dei tre norske geografiske institutta har GIS som ein del av sin fagportefølgje.

I tillegg til etableringa av GIS som del av vitskaps- og studiefaget, er GIS også i ferd med å gjere seg gjeldande på lågare utdanningsnivå. For å kaste meir lys over denne utviklinga blir det i det vidare presentert ein del av litteraturen som omhandlar GIS på dei ulike utdanningsnivåa. I hovudsak fokuserer denne litteraturen på følgjande spørsmål: Kva blir GIS brukt til? Kva er dei fagdidaktiske grunngevingane for å bruke GIS? Kva for læringsmessige resultat blir rapportert? Kva for hindringar står i vegen for implementering av GIS? Det blir også vist til forholdet mellom å lære om og med GIS.

Litteraturtilfanget her er i første rekkje anglo-amerikansk. I Norge eksisterer det ikkje eit eige tidsskrift for geografididaktikk, og lite er publisert kring geografididaktisk bruk av GIS. Dette gjeld både studiefaget og skulefaget. Ein må difor til utlandet for å finne kjelder som i noko monn omhandlar emnet. I Danmark gir Geografforbundet ut tidsskriftet Geografisk Orientering, som i dei seinare åra har artiklar som omhandlar GIS. Eit døme på dette er Matilde Lissau (2004) som i artikkelen «GIS i Folkeskolen» skildrar og problematiserer eit prosjekt for innføring av GIS i dansk grunnskule. I Storbritannia gir Geographical Association ut fleire tidsskrift for ulike utdanningsnivå, med Primary Geographer for grunnskulen og Teaching Geography for vidaregåande nivå. I desse tidsskrifta kan ein finne praksisrelaterte artiklar som også omhandlar GIS. Av vitskaplege tidsskrift er to av hovudkjeldene Journal of Geography og Journal of Geography in Higher Education. Stoff kring GIS kan ein også finne i tidsskriftet International Journal of Geographic Information Science og andre fagrelaterte

tidsskrift som det norske Kart og Plan. Stoff kring dette emnet er også henta frå konferansar i regi av International Geographical Union Commission On Geographical Education (IGU-CGE). Her er det tatt utgangspunkt i proceedings frå konferansane *Expanding Horizons in a Shrinking World* (Kent et al. 2004) i Glasgow 2004 og *Changes in Geographical Education: Past, Present and Future* (Purnell et al. 2006) i Brisbane 2006. I Glasgow-konferansen hadde kun fire av 80 artiklar GIS som tema. Brisbane-konferansen kunne to år seinare presentere 10 av om lag 99 artiklar og abstracts med fokus på GIS i undervisning. Det er med andre ord framleis relativt få geografididaktikarar også internasjonalt som gjer forskings- og utviklingsarbeid med GIS. Det er også relativt få lærarar som har tatt i bruk GIS som undervisningsverktøy. Journal of Geography hadde i 2003 eit dedikert nummer til emnet *Research on GIS in Education*. I introduksjonsartikkelen kommenterer redaktørane stoda slik (Baker og Bednarz 2003:231):

Many organizations, companies, and individuals have gone to great length to promote the use of GIS and related classroom technologies. Yet, the number of teachers adopting GIS has remained small.

Baker og Bednarz (ibid:232) skildrar vidare kva som manglar innafor forskning kring GIS i undervisning, her relatert til USA.

There are a number of unanswered questions about GIS; many of the issues related to implementing GIS in US classrooms have scarcely been considered, including pre-service teacher education, spatial cognition, affect, content (declarative) knowledge acquisition, process skills, assessment, instructional models, standardized curriculum packages, special needs students, and minority and gender concerns.

Framstillinga her kan oppfatast som lite flatterande for fagfeltet. Det er på den andre sida eit fagfelt som ligg ope for forskning og utvikling. Samstundes er det viktig at geografididaktikarar tek tak i desse utfordringane, om ein meiner at GIS sitt påståtte potensiale er verdt å satse vidare på. Om ein ikkje har fått svar på dei store spørsmåla knytta til GIS og geografiundervisning, er det likevel ein større aktivitet på forskings- og utviklingsarenaen. Det er mellom anna ein liten auke i talet på GIS-relaterte artiklar frå Glasgow- til Brisbane-konferansen nemnt ovafor.

Litteraturen viser i all hovudsak til case frå ulike undervisningsopplegg i grunnskule, vidaregåande skule og på universitetsnivå. Eit gjennomgåande trekk er problemet med

opplæring i det aktuelle GIS-programmet i forhold til det å bruke GIS som eit verktøy for å arbeide med eit fagleg emne. Det er likevel inga forskning som kan gi adekvat kunnskap i forhold til spørsmålet om ein lærer meir med GIS. Baker og Bednarz (2003:232) konstaterer det same slik i sin gjennomgang av tilsendte artiklar til det nemde spesialnummeret av *Journal of Geography*:

In terms of research findings, no study provides a “magic bullet” for GIS in education – the study that “proves” it is worth the time and effort to implement it, the study that will persuade the majority to adopt. However, the research results provide evidence about more effective ways to manage professional development in GIS, and about the effect GIS can have on helping students to “do science”, particularly through problem-based learning contexts.

West (2006:470) refererer også til dette problemet i si forskning om geografistudentar si oppfatning og forståing av GIS:

While GIS is generally viewed as offering a positive contribution to both students and the subject itself (...), it is not known with any certainty the extent to which it presents a valuable educational tool.

I det vidare blir ein del av den aktuelle litteraturen gjennomgått, organisert etter tema.

3.5.1 GIS relatert til læring, motivasjon og haldningar til faget

I dei fleste case er målet at GIS skal fungere som eit verktøy for kritisk tenking i ein fagleg læringssamanheng. Døme på slike case er planlegging og lokalisering av eit nytt avfallsanlegg (White og Simms 1993) og ein ny park (Keiper 1999). Det er relativt stor variasjon i dei ulike undervisningsopplegga sine geografiske emne, både temamessig og i forhold til geografisk skala. Det er stor spennvidde mellom undervisning i nærmiljøet ved hjelp av flyfoto i eit GIS og geografiske problemstillingar på eit globalt nivå. Det er også variasjon i graden av å lære om GIS, som føresetnad for å bruke eit GIS-program i det heile. Her har geografilærarar og prosjektleiarar nytta ulike strategiar. I White og Simms (1993) sitt opplegg var det kun ei studentgruppe som direkte arbeidde med GIS-programvara. Dei fleste studentane fokuserte på det faglege innhaldet i form av datainnsamling og tolking av resultat. I andre opplegg (Keiper 1999) hadde alle elevane tilgang til GIS-programvara.

Læringsmåla ved bruk av GIS kan også variere. I opplegget til White og Simms (1993) fekk studentane i oppgåve å planleggje plasseringa av eit avfallsanlegg. Studentane skulle sjøve utvikle nødvendige kriterium, og korleis data og kriterium kunne passe inn i GIS. Bruken av GIS synleggjorde ulike samanhengar mellom reguleringar, fysisk miljø, gruppeaktivitetar og individuell tenking. Måla for kurset/prosjektet var å (ibid:80): lære å identifisere sosioøkonomiske og biofysiske kriterium og deira interaksjonar, lære å lokalisere eit konkret objekt ved hjelp av verkelege data, måle gruppedynamikk i problemløysing, stimulere studentinteresse ved å velje eit emne med lokal interesse, sørge for ein introduksjon til dei analytiske moglegheitene i GIS, sørge for ein introduksjon til den store datamengda i eit satellittfoto og lære å utvikle ein database. I dette prosjektet var eit overordna mål å leggje til rette for ein introduksjon til omgrep i GIS og digital bilethandsaming. At kun tre studentar vart engasjerte med å leggje inn data i GIS-programmet viser at arbeid med GIS heller ikkje treng å binde ein opp foran datamaskinen. Så peikar også White og Simms (1993) på at ein ikkje bør kombinere læring av GIS-operasjonar samstundes med å løyse eit konkret problem. Dette kan diskutertast da elevar gjennom å løyse eit konkret problem også kan lære GIS-operasjonar undervegs.

Sett på bakgrunn av den korte historia GIS har som undervisningsverktøy i skulen, er det ikkje overraskande at mange artikkelforfattarar er opptekne av kva som skal til for at GIS skal kunne bli det verktøyet for læring i geografifaget som ein del meiner det har potensiale til. Dette kan også kanskje forklare kvifor det er relativt lite fokus på fagdidaktiske grunngevingar for bruken av GIS i det heile.

Eit argument for GIS er motivasjonsaspektet. Dette er utgangspunktet for West (2003) sin hypotese om at GIS vil betre studentar sine haldningar i forhold til motivasjon og meir læring. I si kvantitative undersøking av studentar sin bruk av ArcView GIS konkluderer West slik (ibid:272):

Use of GIS appears to positively affect student attitudes. The ability of GIS to engage students in the development of higher-level thinking skills whilst investigating issues of greater personal significance enhances intrinsic motivation. This combination of enhanced perception of relevance and the provision of an appropriate level of cognitive demand suggests enhanced student learning is derived from using GIS.

Ei anna kvantitativ basert undersøking kring same emne er publisert av Baker og White (2003). Her vart GIS brukt innafor naturfaglege emne (earth science) med problembasert læring (PBL) som pedagogisk ramme, i artikkelen kalla PBL-GIS. Studien samanliknar to hovudgrupper av elevar der den eine arbeider med «collaborative GIS», eller PBL-GIS, medan den andre arbeider med tradisjonelt kartmateriale. Eit hovudfunn var at elevane som arbeidde med PBL-GIS hadde ein signifikant auke i positive haldningar til teknologi, sine eigne evner til å handtere teknologi⁸ og betre evne til å handtere geografiske dataanalysar.

Læring av geografi er temaet for Patterson m.fl. (2003) som med utgangspunkt i ei undersøking i vidaregåande skule konkluderer med at GIS er nyttig for å lære geografiske emne. Forfattarane byggjer mellom anna dette på at elevar i vidaregåande skule viste betre fagleg resultat ved bruk av GIS enn geografistudentar på universitetet.

3.5.2 Implementering av GIS – hindringar og rammefaktorar

Det er fleire studium som dokumenterer ulike utfordringar i samband med implementering av GIS i skulen. Kerski (2000) viser mellom anna til teknologiske, pedagogiske, læreplanmessige og sosiale utfordringar som ein vil møte ved ulike skular. Lloyd (2001) skildrar eit prosjekt for å få integrert GIS som undervisningsverktøy tidleg i studiet ved California State University, Fullerton. Med henvisning til Sui (1995) blir det peika på tre hindringar for at GIS kan bli eit verktøy i undervisning. Det første er knytta til tekniske faktorar som tilgang på IKT-utstyr og programvare og strategiar for opplæring. Det andre omhandlar eit meir overordna nivå med blick på miljø som anten oppmuntrar eller motarbeider utviklingsarbeid i utdanninga, ein faktor omtalt som systembarrieren. Det tredje gjeld manglande opplæring i GIS i lærarutdanninga og tilsvarande mangel på pensummateriale. Desse hindringane blir utdjupa meir nedanfor.

Mangel på IKT-utstyr og programvare handlar først og fremst om finansiering, eit vesentleg moment for dei fleste utdanningsinstitusjonar og skular. Med finansiering og utstyr på plass er neste steg å utvikle strategiar for tilrettelegging av opplæring. I Lloyd sitt prosjekt vart GIS-

⁸ Forfattarane bruker her omgrepet "selv-efficacy" som blir utdjupa slik (Baker og White 2003:245): "Self-efficacy is more simply described as, 'the determination of whether or not the tools and talents necessary to complete a given task are in place'(...)."

programmet ArcView oppfatta å vere for komplisert med for mykje merksemd på å lære seg programmet (lære om GIS) enn å bruke tida på geografifaglege emne (lære med GIS). For å kome over ArcView-barrieren vart det ved hjelp av tilleggsprogrammet Avenue utvikla eit enklare skjermbilete med enklare knappar som alternativ. Det vart så utvikla åtte mini-applikasjonar for kurset Global Geography. Bakgrunnsstoffet var mellom anna medfølgjande CD-ROM plater frå programvareleverandøren. Til kvart av emna vart det utvikla eigne oppgåver mynta på grupper på to til tre studentar i økter á 50 minutt. I eit læringsperspektiv dokumenterer Lloyd ein nytteverdi ved bruk av GIS da eit av resultatane i prosjektet var at teknologien fungerte som ein stimulus for faglege diskusjonar mellom studentane. Ved å forenkle brukargrensesnittet og dermed minske behovet for å lære om GIS opplevde elevane å lære med GIS.

I forhold til systembarrieren skriv Lloyd (2001:161): «The main systemic barrier to the wider integration of GIS into geographic education is the lack of faculty motivation.» Det er difor viktig at GIS-programvara er enkel å bruke både for studentar og fagtilsette. Dette er også i tråd med King (1991:70) sine fire spørsmål kring implementering av GIS i vitenskapsfaget: 1) Kvifor trengs GIS? 2) Korleis vil GIS-teknologi styrke instituttet med omsyn på undervisning og forskning? 3) Kva for tids- og kapitalmessige ressursar trengs for å installere, utvikle og vedlikehalde eit GIS? 4) Vil GIS bli brukt til instruksjon, forskning og/eller kontraktsbasert verksemd? I følgje King vil manglande svar på eit eller fleire av desse spørsmåla føre til «good equipment gathering dust because of lack of time or interest by faculty members.» På den andre sida er det nok enklare å oppfylle spørsmåla til King i dag enn det var i 1991.

Lærarutdanninga kombinert med etterutdanning av lærarar er nøkkelfaktoren for implementering av nye læringsteoretiske retningar, undervisningsmetodar og nytt fagstoff. Dette gjeld i forhold til innføring av IKT generelt og GIS spesielt. Bednarz og Audet (1999) fokuserer på innhaldet i lærarutdanninga som ein barriere for manglande GIS-satsing i skulen. I ei undersøking vedrørande status i lærarutdanninga si satsing på GIS blir dette samanlikna med amerikanske nasjonale standardar der GIS er synleggjort. Konklusjonen er at det er svært lite GIS som lærarstudentar får med seg i utdanninga. Det blir også vist til at implementeringa av GIS i skulen i USA går seint, og at hovudårsaka til dette er at GIS ikkje er ein del av lærarutdanninga. Dette forholdet er også parallelt med den norske situasjonen der GIS fram til 2006 ikkje er nemd i fagplanar verken for samfunnsfag eller andre fag.

Audet og Paris (1997) peikar på rammefaktorar som må vere tilstades for at GIS skal kunne bli eit verktøy i grunnskulen. Med omsyn på kva for potensiale GIS har i undervisning blir det peika på at teknologien utvidar emna studentane kan studere, den støttar opp kring tverrfagleg læring og endrar måten studentar/evevar lærer å resonnerer kring rommet på. Audet og Paris slår også fast at det er dokumentert få døme på faktisk bruk av GIS på lågare utdanningsnivå, sjølv om det kan registrerast stor interesse for GIS blant lærarar. Dette kan jamførast med den generelle implementeringa av teknologi i skulane. Eit poeng er at ovanfrå-og-ned implementering av teknologi frå skuleadministratorar sjeldan lukkast. Ein er avhengig av at lærarane aksepterer det nye og tek det i bruk. Sjølv om lærarane har ei positiv innstilling, så vil motivasjonen bli redusert dersom det oppstår større problem i prosessen med implementering av ny teknologi. Med utgangspunkt i GIS vil mangel på teknologisk ekspertise og læringsmateriale hindre ei utbreiing av denne «romlege informasjonsteknologien» (ibid). På bakgrunn av dette gjorde Audet og Paris ei undersøking blant lærarar som brukar GIS i undervisning. Spørjeskjema, intervju og observasjonar i klasserommet vart brukte som primærkjelder, og sju lokalitetar vart plukka ut for djupneundersøkingar (ibid:294). Deltakarane i undersøkinga ga tilbakemelding på følgjande: For det første fører introduksjon av GIS til eit klasseromsmiljø som er meir elevsentrert, sannsynlegvis på grunn av at problemløysingsaktivitetar vart vektlagt. For det andre ser lærarar som brukar GIS teknologi ut til å vere mindre opptekne av å formidle kunnskap, og legg meir vekt på å rettleie studentar i deira oppdaging av kunnskap. For det tredje meinte lærarane at GIS er eit verdfullt læringsverktøy, fordi det framhevar problemløysing, gjer analysar av romlege data mogleg, støttar tverrfaglegdom og er populært blant studentane. Til sist meinte dei fleste respondentane at arbeidet med å implementere GIS hadde vore nyttig, og konkluderte med at GIS vil bli vanleg i skulen i framtida.

3.6 Oppsummering

GIS blir brukt i mange fag- og yrkessamanhengar. Det er likevel ikkje til å kome forbi at geografifaget gjennom vitkapsfaget er ei særskilt relevant plattform for både bruk og utvikling av GIS. I vitkapsfaget var det først naturgeografar som tok i bruk GIS. Med utgangspunkt i ulike vitkapslege leirar (natur- og samfunnsvitenskap) er det ikkje overraskande at mykje av kritikken mot bruken av GIS kjem frå ein samfunnsgeografisk ståstad. Dei seinare åra har

likevel vist at samfunnsgeografar også er i ferd med å ta i bruk GIS i sitt forskingsarbeid. Det er ulike motiv eller argument for GIS i utdanning avhengig av målgruppa for undervisninga. Skal ein utdanne GIS-eksperter må ein også leggje hovudvekta på å lære om GIS. På den andre sida har geografiutdanning som primært mål å utdanne geografar, og GIS si rolle her vil først og fremst vere innafor å lære med GIS. Innholdsmessig er det frå samfunnsgeografi ei frykt for at GIS vil endre vitenskapsfaget sitt innhald i retning av større vekt på empiri og kvantifisering av geografisk informasjon. Det står att å sjå om dette vil skje.

I skulefaget spelar GIS ei anna rolle med relevanse først og fremst som eit undervisningsverktøy der GIS kan støtte geografiundervisning og styrke eleven som den aktive part i læringsprosessen. GIS samsvarer godt med sosial-konstruktivistisk læringsteori. Problemet ein i første rekkje møter er barrierar relaterte til investeringar i maskin- og programvare og opplæring i og marknadsføring av GIS i lærarkollegiet.

Med store strukturelle endringar i grunnskulen konkurrerer GIS med merksemda i skulegarden. Ein politisk styrt skule skal også handtere viktige spørsmål som tilrettelegging av gode læringsmiljø, førebyggje mobbing, sikre godt inneklima og spare pengar i eit aukande kostnadseffektivt samfunn. På den andre sida skal ein ikkje sjå bort frå at GIS i framtida også blir brukt i samanheng med skuleutvikling, til dømes i arbeidet med strukturelle og økonomiske utfordringar. GIS har difor ulike vegar inn til skulen. Direkte som eit læringsverktøy for elevar. Indirekte som eit planleggingsverktøy for skuleadministrasjonen i kommune og departement. GIS blir mellom anna nytta i fleire kommunar for å måle avstand mellom heim og skule for dei elevane som er i gråsona for å bli kvalifiserte til gratis busskort.

Det står att mykje forskning kring GIS sitt læringsmessige potensiale i skulefaget. Forskingsfronten er knytta opp mot både tekniske og systematiske barrierar, der suksessfaktoren for GIS som eit IKT-verktøy er knytta til korvidt teknologien kan gi læringsmessige gevinstar eller ikkje. Teknologi kan ikkje fungere i eit sosialt vakuum, og analyse av sosiale og antropologiske samanhengar som GIS blir brukt i er difor eit viktig forskingsområde for mellom anna Geography Information Science (Couclelis 1999). Slikt sett er ein avhengig av dei menneskelege ressursane, mellom anna lærarar i grunnskulen, som eit avgjerande kriterium for at GIS skal ha noko framtid i skulefaget.

4 Metode

Dette forskingsprosjektet har sitt utspring i allmennlærerutdanninga og fagdidaktisk forskning innafor skulefaget geografi i grunnskulen. Mitt prosjekt kan klassifiserast som skuleforskning, men med eit fokus på bruk av GIS i geografifaget på ungdomstrinnet. Det empiriske grunnlaget er i hovudsak relatert til to hovuddelar:

- 1) Utviklinga av ein GIS-applikasjon tilpassa bruk i grunnskulen. Med GIS-applikasjon er meint GIS-programvara og digitale kart som flyfoto og vektoriserte kart (sjå kapittel 5 for utdjujing). Arbeidet med GIS-applikasjonen blir i avhandlinga skildra og analysert i forhold til konkrete forhold som tilgang til programvare og GIS-materiale, og korleis dette best kan tilpassast bruk på ungdomstrinnet.
- 2) Observasjon av den faktiske bruken av GIS-applikasjonen av elevar på ungdomstrinnet. Datamaterialet er knytta til egne observasjonar nedskreve i feltdagbok, elevlogg etter kvar GIS-relatert arbeidsøkt, elevar sine ferdige produkt i form av kartbilete og prosjektframlegg, samt videoopptak av einskilde økter der elevar bruker GIS.

Metodetilfanget innafor det skulerelaterte forskingsfeltet har endra seg dei siste tiåra. Shulman (1997) diskuterer desse endringane i forhold til kvantitative forskingsmetodar i form av eksperiment og korrelasjonsstudiar og kvalitative metodar som case og etnografiske studiar. Shulman viser til at skuleforskning, og kanskje meir presist klasseromsforskning, krev ei meir kompleks metodisk tilnærming for auka relevans for skulen. I dette perspektivet blir det vist til to nye trendar innafor skulebasert forskning. Det første er læraren som, situert i sitt eige klasserom, fungerer som aktiv medforskar på eiga undervisning. Det andre er design-basert forskning (DBF) (Brown 1992, Collins et al. 2004) som eit nyare etablert metodefelt for skulerelatert forskning. Design-basert forskning fyller, i følgje Collins et al. (ibid:21,40), ei nisje

innafor skuleforskning som eksperiment, survey og etnografiske studiar ikkje dekkjer. Dette er mellom anna grunngeve ved at DBF er innovasjonsorientert med eit design som tillet ulike inngrep eller endringar i til dømes undervisning, og at forskingsdesignen er situert i klasserommet. Innafor denne type forskning er det eit mål å utvikle, teste, undersøke og fornye designet av læringsomgjevnadene. Dette kan inkludere teknologiske verktøy, læreplan, læringsaktivitetar, programvare, organisering av undervisning og samarbeid mellom lærarane. Eit sentralt element i DBF er intervensjonar⁹ og påfølgjande endringar (refinement) av design undervegs til dømes i eit undervisningsforlaup. Med dette utgangspunktet drøftar Collins et al. (ibid:20-21) DBF i forhold til eksperiment, etnografiske studiar og storskala undersøkingar. Laboratoriebaserte eksperimentstudiar kan vere nyttige for å studere spesifikke variablar og kan ha ei rolle i prosessen med å utforme eit design. Slike studiar er likevel ikkje eigna til å studere effektane av intervensjonar gjort i klasserommet. Etnografiske studiar er i skuleforskingsamanheng situert i klasserommet, men skil seg frå DBF ved at slike studiar, i likskap med laboratoriestudiar, ikkje er intervensjonistiske. Storskala undersøkingar bruker ofte survey som metode og gir innsikt i utvalde variablar. I forhold til DBF er dette likevel ikkje tilstrekkeleg for å kunne revidere og forbetre eit gitt design.

Collins et al. (ibid:19) framhevar tre typar kritikk mot DBF. For det første er det, med utgangspunkt i DBF situert i reelle klasseromsmiljø, vanskeleg å kontrollere alle dei variablar som kan tenkast å påverke ein design. Det andre forholdet gjeld problemet med datareduksjon. I design-basert forskning kan den innsamla empirien bli svært stor, og det blir eit ressurspørsmål korvidt ein klarer å analysere alt innsamla materiale. Til sist vil DBF normalt krevje store ressursar med omsyn på mange involverte deltakarar og koordinering av desse.

DBF er eit relevant metodisk rammeverk for mitt empiriske feltarbeid. Tilnærminga til og den praktiske gjennomføringa i skulen og klasserommet er først og fremst forankra innafor det kvalitative metodetilfanget. Eit utgangspunkt for denne avhandlinga er at det er forska relativt lite på bruken av GIS i undervisning på lågare utdanningsnivå. I følgje Thagaard (2002:12) er kvalitative arbeidsmetodar godt eigna til studiar av tema som det er forska lite eller ingenting på tidlegare, og framhevar vidare at det i slike tilfelle ofte krev ei open og fleksibel

⁹ Intervensjonar kan vere i forhold til teknologiske verktøy, læreplan, læringsaktivitetar, programvare, organisering av undervisning og samarbeid mellom lærarane.

tilnærming til forskingsfeltet. Å byggje på fleire ulike kjelder vil generelt styrke truverde til datamaterialet og tolkinga av denne. Samstundes er det grunn til å understreke at det kvalitative metodefeltet er omfattande og set store krav til forskaren. Wolcott (1992:4) formulerer det slik:

Even in educational research, where we seem on the verg of canonizing it, qualitative research is not a field of study, and there is no clearly specified set of activities or identifiable group of specialists, who practice them. To claim competence in qualitative research is, at most, to claim general familiarity with what is currently being done, coupled perhaps with experience in one or two particular facets (e.g., to "be good at" collecting and interpreting life histories, or to "be" a symbolic interactionist).

Wolcott følgjer dette vidare opp med rådet om å «think like a shopper» i kvalitativt orientert forskning. Med dette meinast at forskaren har fleire alternative forskingsmetodar tilgjengelege, og at metode kan velgjast etter behov. Ei slik tilnærming til metode kan verke tiltrekkjande og frigjerande da ein kan få inntrykk av at alt er mogleg. På den andre sida kan det fort bli forvirrande å måtte forhalde seg til eit slikt mangfald av metodar. Det er i metodelitteraturen eit stort mangfald av ulike tilnærmingar til forskning, med ulik vektleggjing av metodeinnhaldet. Eit døme på dette er Strauss og Corbin (1998:8-9) som i boka *Basics of Qualitative Research* skriv:

Qualitative methods of data gathering and analysis have gained popularity over the years. We present only one way of doing analysis, and it would be unrealistic to assume or even suggest that researchers will use every procedure described in this book. Although these authors' aim is to build theory, we realize that theory building is not the goal of every research project, nor should it be (Peshkin, 1993). Knowledge and understandings take many forms. We know that readers will treat the material in this book as items on a smorgasbord table from which they can choose, reject and ignore according to their own "tastes" – and rightly so. Some will use our techniques to generate theory, others for the purpose of doing very useful description or conceptual ordering (classifying and elaborating). Some will blend our techniques with their own.

Felles for all metode er at det skal vere eit verktøy for å kaste lys over ei gitt problemstilling. Innafor eit positivistisk vitskapsparadigme er objektivitet og etterprøvbarhet sentrale element. Positivismekritikk fokuserer generelt på at objektiv og lovsøkjande forskning ikkje utan vidare er mogleg i studiet av samfunnsfaglege problemstillingar og den sosiale verd (Alvesson og Sköldberg 1994:24-27). På den andre sida kan ein hevde at kvalitativ forskning har utvikla seg

til det andre ytterpunktet. I sin gjennomgang av grounded theory (sjå nedanfor) har Alvesson og Sköldberg (ibid) til dømes problem med å finne ein klar definisjon av data.

Med DBF som eit overordna metodisk rammeverk blir det empiriske arbeidet diskutert i forhold til empirinære metodar som case studium, aksjonsforskning og grounded theory¹⁰. Desse metodiske verktøya blir i det vidare gjort nærare greie for og drøfta i forhold til mitt feltarbeid situert i skulen og klasserommet. Føremålet er å danne det metodiske grunnlaget for å svare på problemstillingane, kaste lys over mine eigne data og drøfting av sentrale element som truverde (reliabilitet), bekreftbarhet (validitet) og overførbarhet.

4.1 Forskingsprosjektet som case studium

Sidan ei av problemstillingane dreier seg om ein GIS-programvare er eigna for elevar i åttande klasse, er utvalet avgrensa til ein ungdomsskule og eit mindre tal på elevar. Case studien er knytta til implementeringa av GIS i ein ungdomsskule. Denne implementeringa omfattar utviklinga av GIS-materialet og bruken av dette i undervisning. Element som inngår i dette caset er først og fremst dei elevane og klassane som på ulike måtar har brukt GIS. I tillegg kan skulen som organisasjon inkorporerast i caset i den forstand at GIS-programvara og tilhøyrande kartmateriale vart installert på skulen sitt dataanlegg og såleis vart tilgjengeleg for heile skulen.

I eit case-studium er det eit mål å samle inn mykje informasjon om få einingar eller case (Thagaard 2002). I mi tilnærming til dette metodefeltet oppfattar eg case studium som først og fremst relevant når forskar ikkje er direkte involvert i studieobjektet eller studiefeltet, og samlar inn data med ståstad utanfrå. I skuleforskning er det mange døme på forskingsdesign som baserer seg på observasjon av til dømes klassesdynamikk i forhold til miljø og trivnad i ein klasse, korleis lærar fungerer i forhold til klasse prega av uro og studiar av korleis ulike undervisningsopplegg fungerer i forhold til elevar si læring (Bassegy 1999). Det er likevel andre oppfatningar av kva eit case kan vere definert i forhold til forskar si rolle.

¹⁰ «Grounded theory» er vanskeleg å omsetje til norsk. Alvesson og Sköldberg (1994) nyttar grundad teori på svensk. Jacobsen (2003) bruker omsetjinga «grunnitt teori». Ingen av desse variantane meiner eg er heilt vellukka, og velgjer difor å bruke den engelske varianten.

Antropologiske studiar basert på deltakande observasjon og derav ei meir aktiv forskarrolle inn i ein gitt sosial samanheng vil også kunne definerast som eit case studium.

Det er inga sams oppfatning av kva eit case-studium faktisk er (Jacobsen 2003:48). I følgje Yin (2003) er case-studium kjenneteikna av undersøkingar av fenomen som skal studerast i sine naturlege samanhengar. Dette er også i samsvar med *naturalistic inquiry* slik det er framsatt av Lincoln og Guba (1985). Undersøkinga skal også basere seg på ulike kjelder. Det er ulike variantar av case-studium, og Yin deler dei inn i utforskande, skildrande og forklarande case-studium (Yin 2003:4-6). Forskjellen på desse er mellom anna problemstillingane og føremålet med forskingsstudien. Eit utforskande case-studium vil fokusere på å utvikle hypotesar og spørsmål for vidare analyse. Eit skildrande case-studium vil søkje å dokumentere så omfattande og detaljert som mogleg eit fenomen i sin naturlege kontekst. Eit forklarande case-studium vil ha som mål å finne årsakssamanhengar. Mitt prosjekt ligg nærast opp til eit utforskande case studium. Problemstillingane er formulerte relativt opne med føremål å undersøkje om til dømes elevar er i stand til å handtere GIS og på kva for måtar GIS kan brukast på ungdomstrinnet.

I følgje Steinberg og Steinberg (2006:94) vil case studium, ideelt sett, skaffe til vege omfattande informasjon om kva som fungerer og kva som ikkje fungerer slik at andre ikkje treng å finne opp hjulet på nytt, eller prøve mange ulike tilnærmingar før dei finn ein som fungerer. Føresetnaden for dette er overførbarhet. Kan resultata for eit case vere gyldig for andre tilsvarende tilfelle? Vil resultata av mi utprøving av GIS vere overførbare og gyldige for tilsvarende ungdomsskular? Innafor case studium som metodefelt er det til dels usemje om dette punktet (Bassegy 1999:27). Denne forskjellen kjem mellom anna til uttrykk i diskusjonen kring validitet og reliabilitet innafor case studium som metode, og korvidt eit case er generaliserbart. I mitt prosjekt har eg hatt ei aktiv rolle mellom anna ved å aktivt endre innhaldet i undervisninga. Dette forholdet gjer at prosjektet også kan diskuterast i forhold til aksjonsforskning som forskingsstrategi.

4.2 Forskningsprosjektet som aksjonsforskning

Innføring av GIS som eit verktøy for geografiundervisninga vil til dels føre til store endringar i elevane sitt læringsmiljø. Ein fare er at det tekniske skal dominere, at fokuset er på sjølv

GIS-programvara og ikkje den geografiske kunnskapen elevane skal tileigne seg. Elevane, læraren, lærarkolleger og eg som forskar er alle aktørar som kan bidra til at endringene i undervisningssituasjonen GIS fører til skal bli positive. For å identifisere føresetnader for at GIS skal takast i bruk og kunne nyttast av elevane til å lære geografi med GIS, synest difor aksjonsforskning å vere ei aktuell metodisk tilnærming.

Aksjonsforskning sine røter blir gjerne assosiert med Kurt Lewin, sjølv om det kan argumenterast for at det er Collier som først introduserte aksjonsforskning gjennom arbeidet med å forbetre forholda for nord-amerikanske indianarar på 1930- og -40 talet (McTaggart 1991:5). Aksjonsforskning er handlingsretta med eit overordna mål å generere sosiale endringar, og kan såleis oppfattast å vere normativ (McTaggart 1997, Tiller 1999, McNiff 2002). Aksjonsforskning er kjenneteikna av kva Kemmis og McTaggart (1988:11) kallar aksjonsforskingsspiralen med elementa *planlegging*, *handling* og *observasjon* og *refleksjon*. Aksjonsforskingsspiralen innbyr til eit tett samarbeid mellom forskar og samarbeidspartnar i felt, til dømes i ein skule eller eit helseforetak. Handlingskomponenten er eit resultat av planlegginga der ein søker å endre praksis. Forskar kan gjerne vere aktivt med i denne fasen. Aksjonsforskingsspiralen vil på bakgrunn av observasjon og erfaring reflektere over prosessen undervegs. Forskingsspiralen blir med andre ord kjenneteikna ved at ein undervegs gjennomgår slike spiralar der kvar spiral dannar utgangspunkt for ein ny aksjon som inneheld komponentane planlegging, handling, observasjon og refleksjon.

I geografididaktisk forskning er Leat (1998) si forskning på læringsstrategiar i klasserommet (*Thinking Through Geography*) eit illustrerande døme på aksjonsforskning med føremål å medverke til endringar i eit felt, her geografiundervisning. I dette tilfellet var eit viktig element å involvere lærarane med ei målsetjing om endra praksis i klasserommet. Orienteringa kring aktørar i felt har referansar til Schön (1991), og blir fulgt opp av Naish (1996:306) sin definisjon av pedagogisk aksjonsforskning:

Educational action research is research undertaken by the practising teacher as a response to an issue or problem that is a matter of concern to that teacher. (...) Thus one could say that the basic characteristics are that it is undertaken by the practitioner and is mainly concerned to produce an effective action plan to deal with a situation or condition.

Med dette utgangspunktet gir Naish ein del karakteristika til aksjonsforskning. For det første er aksjonsforskning ofte kollaborativ ved at forskinga skjer i samarbeid mellom fleire aktørar. For det andre har aksjonsforskning ofte eit kritisk perspektiv med fokus på endring til noko betre. For det tredje er aksjonsforskning spesielt opptatt av sosiale situasjonar eller tilfelle, kva som karakteriserer slike tilfelle, og kva som kan gjerast for ei positiv endring. Eit fjerde sentralt punkt er den reflekterande lærar som gjennom eigenrefleksjon og i samarbeid med andre gjer ulike grep for å endre ein sosial situasjon i til dømes ein klasse. Til sist skal aksjonsforskning vere systematisk slik aksjonsforskingsspiralen nemd ovafor legg opp til. Det er særleg det andre punktet ovafor som har relevans for mitt prosjekt ved utforskinga av GIS som eit verktøy som kan vere med å endre geografiundervisninga i positiv retning.

Samanliknar ein design-basert forskning og aksjonsforskning så har dei mykje til felles mellom anna ved aktiv inngrepen og tilpassing og endring av forskingsdesignet. Aksjonsforskning vil likevel i større grad ha fokus på heile organisasjonen, og i eit organisasjonsperspektiv vere meir omfattande enn design-basert forskning. I forhold til skulerelatert aksjonsforskning, slik Naish framstiller det ovafor, inkluderer ikkje mitt prosjekt den aktive lærar som sjølv gjer endringar i sin eigen jobbsituasjon. Det er heller ikkje slik at større delar av skuleorganisasjonen er involvert i forskingsdesignen. Implikasjonen av desse forholda er at prosjektet har element av aksjonsforskning i seg utan at ein fullt ut kan klassifisere prosjektet som aksjonsforskning.

4.3 Forskingsprosjektet som empirinær metode

Den kvalitative tilnærminga har mellom anna utgangspunkt i at forhold ved feltarbeidet og datamaterialet er empirinært i den forstand at datainnsamlinga har gått føre seg i ein naturleg kontekst med skulen og klasserommet som ramme. Sidan case studien er utforskande og datakjeldene varierte kan prosjektet difor også drøftast i lys av grounded theory.

Grounded theory vart introdusert i boka *The Discovery of Grounded Theory* (Glaser og Strauss 1967). Grounded theory er ein empirinær metode der eit grunnleggjande element er teoriutvikling på basis av data (Alvesson og Sköldbberg 1994:63). Det lovsøkjande element, som er tilstades i positivistisk basert metode, er ikkje eit mål for grounded theory. Det var for Glaser og Strauss eit viktig moment at forskaren ikkje skulle ha med seg ei førforståing i form

av teori før innsamling av data. Å utvikle ny teori utan noko form for førforestillingar i forkant av ei datainnsamling er ei stor utfordring, og ikkje minst omstridt. Glaser og Strauss skilde seinare lag på dette punktet. I 1990 gav Strauss saman med Corbin ut boka *Basics of Qualitative Research* (Strauss og Corbin 1990) der forfattarane modifiserte grounded theory ved å akseptere ideen om at det er mogleg å ha ein førteori med i feltarbeidet. Som svar på dette ga Glaser (1992) ut boka *Basics of Grounded Theory Analysis*, med sterk kritikk av Strauss for ikkje å vere tru mot dei opprinnlege ideane til grounded theory, samstundes som han gir sterkt uttrykk for at Strauss og Corbin ikkje gir han nok kreditt som medverkande opphavsmann til utviklinga av grounded theory (Glaser 1992:1-7, Alvesson og Sköldberg 1994:94-95).

Eit sentralt punkt i grounded theory er teoribygging på basis av empirinære data. Kva som er kriterium for teori hos Glaser og Strauss kan kanskje vere noko uklart. Dei framhevar mellom anna det pragmatiske elementet som eit kriterium for teori, at forkinga skal ha ein nytteverdi og kunne brukast i praktiske samanhengar. Til dette kan det innvendast at teori blir redusert til å vere noko som skal forståast på eit lågt operasjonelt nivå og såleis vere så lettforståeleg som mogleg.

Grounded theory byggjer på data, men det er ikkje heilt klart kva Glaser og Strauss legg i omgrepet data. Alvesson og Sköldberg (1994:75) kjem i sin gjennomgang av grounded theory til at «insident» er det næraste Glaser og Strauss kjem data. Problemet er at «insident» ikkje blir gitt eit nærare meiningsinnhald. Alvesson og Sköldberg viser vidare til Strauss som i 1987 bruker «hending» som synonymt med «insident». På denne bakgrunn, også med utgangspunkt i sosial interaksjonisme som grunnlag for grounded theory, tolkar Alvesson og Sköldberg «insident» og «hending» som «sosial interaksjon». Den uklare definisjonen av data er såleis eit større ankepunkt mot grounded theory (ibid:76):

Saken är emellertid minst av allt entydig; ibland förekommer data som inte kan tolkas som händelser, ibland händelser som inte kan tolkas som incidenter, och ibland incidenter som inte kan klassificeras som sociala interaktioner. I icke så få fall synes data vara vad Glaser eller Strauss väljer att godtyckligt uppfatta som data. Rent allmänt kan data i grundad teori därför lite vagt beskrivas som: 'nogot empiriskt, ofta någon händelse, ofta i incidentform, ofta i form av någon social interaktion'.

I grounded theory kan datakjeldene vere svært ulike, anten det er historiske dokument, observasjonsnotat, intervju og andre. Den vidare bearbeidinga av data blir gjort i form av koding der tekstelement blir kategorisert. Eit døme er transkribering av intervju som deretter blir koda etter meiningsinnhaldet. Ved å kategorisere, som også kan karakteriserast som å omgrepsfeste data, blir forskaren i stand til å hente ut innhaldselement som seinare kan brukast på andre måtar. Det kan til dømes vere å lage nye kategoriar som ein del av forskaren si handsaming og utforsking av innhaldet i ein aktuell tekst. Eit problem her er forholdet mellom forskaren sine allereie eksisterande førestillingar og prosessen med analyse- og tolkingsarbeidet. Problemet for grounded theory her liknar på objektiviteten i kvantitativ forskning, i spørsmålet om kor fri forskaren er frå egne førestillingar, haldningar og verdiar i forhold til forskingsfeltet. På den andre sida gir denne type empirinær metode gode høve for å avdekkje og utdjupe forhold ved forskingsfeltet som ei kvantitativ tilnærming ville hatt problem med å avdekkje. I forhold til mi forskning har grounded theory vore til nytte ved at erfaringar og endringar i løpet av feltarbeidet var med og styrte kva som var mogleg å få til av empirisk arbeid. Grounded theory lar altså forskaren endre fokus undervegs, men skil seg frå DBF og aksjonsforskning ved at forskaren ikkje aktivt endrar designet.

4.4 Nærare om feltarbeidet

Mine erfaringar i feltarbeid kan kategoriserast som spennande, fornyande og skremmande. Det var spennande, fordi det opna seg ein ny arena med ukjente faktorar knytta til elevar, lærarar og skulen som organisasjon. Det var fornyande, fordi eg som lærarutdannar fekk høve til å arbeide med fagdidaktiske spørsmål i ein annan samanheng enn tidlegare. Det var samstundes skremmande å tre inn i skulekvardagen på denne måten. Dette gjaldt både i forhold til møtet med nye aktørar som lærarar og elevar, og det faktum at eg gjorde meg avhengig av eksterne faktorar som ikkje lar seg kontrollere til einkvar tid. Døme på slike eksterne faktorar er endringar i klassen sin timeplan på grunn av at vikarlærar må inn, eller at skulen på kort varsel legg skidagen til den dagen eg hadde planlagt ei klasseøkt.

I feltarbeidet fekk eg gode erfaringar, og lærte mykje om organisering av skuledagen, undervisningsformer og fagleg nivå på ungdomstrinnet. Mykje har endra seg i skulen sidan mi tid som elev i ungdomsskulen på slutten av 1970-talet. Det var også ein positiv respons frå

lærarkollegiet ved skulen som opplevde det som svært positivt at ein forskar og lærarutdannar frå høgskulen «endeleg kom ut i felten».

Med utgangspunkt i metodediskusjonen ovafor vil den vidare gjennomgangen difor sentrere rundt personleg involvering, personlege forventningar, fleksibilitet i feltarbeidet, fokusendring og kapasitet i feltarbeid og meir om det empiriske materialet. Det siste gjeld særleg bruken av elevlogg og kategorisering av desse. Først vil eg gi ei skisse av feltarbeidet som utgangspunkt for dei andre punkta ovafor.

4.4.1 Omfang og organisering

Feltarbeidet strakk seg over ein periode på om lag eit og eit halvt år, frå hausten 2001 til desember 2002, og inkluderte meir enn 30 besøk til ungdomsskulen. I første omgang var det kontakt med ein lærar og ein klasse. Seinare vart dette utvida til å gjelde fleire klassar som eit resultat av oppfølging av allmennlærerstudentar i praksis. Oppstarten av feltarbeidet vart organisert med faste møte ein gong i veka med klasselæraren til den første klassen som fekk opplæring i og brukte GIS i prosjektarbeid. Denne møteorganiseringa starta i august, slik at vi hadde hausten til disposisjon for å utvikle prosjektet. Det vart til saman 12 slike samarbeidsmøte, i tillegg til fleire telefonsamtalar og andre møte i samband med undervisningsøktene. Dei faste møtetidene fungerte svært bra, og gav god progresjon i planleggingsarbeidet. Samstundes varte kvart møte ikkje for lenge, maksimalt 30 til 45 minutt. I planleggjingsfasen var desse møta viktige og nyttige med omsyn på utviklinga av det digitale kartmaterialet, særleg introduksjonsmaterialet og den seinare bruken av GIS i prosjektarbeid. Planleggjingsmøta var eit nyttig korrektiv i forhold til å tilpasse det digitale kartmaterialet til det faglege og sosiale nivået i åttande klasstrinn. I tillegg kunne vi også diskutere mitt prosjekt i forhold til årsplanen for skulen, og saman kome fram til når eg kunne introdusere prosjektet for elevane. Organiseringa av feltarbeidet dette første året gjekk såleis parallelt med utviklinga av GIS-materialet. I grove trekk vart difor det første skuleåret delt inn i ein planleggings- og utviklingsfase i haustsemesteret og ein gjennomføringsfase i vårsemesteret.

I tillegg til klasselærar fekk også tre andre lærarar vurdere materialet før det vart presentert for elevane. Tilbakemeldingane frå desse var positive. Mellom anna såg ein lærar, som ikkje

hadde sett GIS-programmet før, straks moglegheiter for bruk i andre fag, mellom anna matematikk. Nokre mindre korrigeringar vart gjort etter innspel frå lærarar. Det eine var namnet på «Finn Robin!», som eg opprinneleg hatt gitt namnet «Finn Billy!». Sidan dette var nær det same namnet som på eit bokverk, vart namnet endra til «Finn Robin!» Eit par endringar vart også gjort i meldingsboksar som mellom anna omhandla lokal informasjon.

4.4.2 Personlege forventningar

Med utgangspunkt i case frå relevant litteratur og kjennskap til GIS-programmet sitt potensiale hadde eg på førehand nokså klare forventningar til feltarbeidet. Eit første punkt var forventninga om at GIS ville fungere godt som eit arbeidsverktøy i geografifaget på ungdomstrinnet. Ein artikkel av Keiper (1999) refererer gode erfaringar frå grunnskulen, og gav inspirasjon til prosjektet. Keiper sitt prosjekt skil seg likevel frå mitt eige ved at det for det første var eit undervisningsopplegg for femteklassingar, altså mellomtrinnet (etter L97) i norsk samanheng. For det andre vart det brukt ein forenkla versjon av GIS-programmet ArcView som nok var mindre teknisk utfordrande enn den vanlege programversjonen. ArcView er fleksibelt med omsyn på individuelle tilpassingar, mellom annan tilgangen til ulike funksjonsknappar. I mitt prosjekt vart det ikkje gjort modifikasjonar i retning av å forenkla programvara. Dette har heller ikkje vist seg nødvendig da elevane ikkje hadde spesielle problem med å bruke ArcView.

Ei anna sentral forventning var problemorientering med utgangspunkt i eit fagleg tema der GIS kunne kome inn som eit verktøy i til dømes konfliktspørsmål. I samband med det første prosjektarbeidet i feltarbeidet kom det etter kvart fram kva elevane på åttande klasstrinn faktisk er i stand til å formulere av problemstillingar. Etter fjerde dag i ei prosjektveke fekk eg spørsmålet «kva skal me sjå etter?» I det aktuelle feltområdet, som var skulen sitt nærområde, var det på denne tida ikkje nokre lokale konfliktsaker som elevane kunne engasjere seg i. Likevel hadde eg nok større forventningar til kva elevane kunne kome fram til.

Desse to døma på personlege forventningar kan diskuterast i forhold til grounded theory. I mitt tilfelle bryt dette med Glaser sitt utgangspunkt om inga førførestelling eller førteori i forkant av eit feltarbeid. Min eigen refleksjon kring dette er at det ville vore uråd å arbeide i felt utan nokre tankar om kva eg kunne forvente å finne i feltarbeidet. På den andre sida kan

ein diskutere om mine forventningar eller førforestillingar var for tydelege og klart definerte med fare for å agere som ein misjonær for bruken av GIS i skulen heller enn eit kritisk blikk på forskingstema og forskingsaktivitet. Det er klart at denne type forskning set store krav til forskaren med omsyn på refleksjon og si eiga rolle i feltarbeidet. Dette skal eg diskutere vidare ved å sjå nærare på det som har å gjere med mi personlege involvering og fleksibilitet i feltarbeidet.

4.4.3 Personleg involvering

Eit sentralt punkt i feltarbeidet og den metodiske tilnærminga var den personlege involveringa. Eg la til rette det digitale kartmaterialet, utvikla læringsmaterialet for elevane si opplæring i GIS-programmet, installerte programvara og det digitale kartmaterialet på skulen sine datamaskinar og stod for introduksjonen til og opplæringa i ArcView og GIS-materialet. Klasselæraren var ikkje direkte involvert i det som hadde å gjere med ArcView og det digitale kartmaterialet, men medverka i organiseringa av dei ulike undervisningsøktene, mellom anna organisering av elevgrupper og timeplan samt tinging av datarom. Den personlege involveringa blir godt illustrert av at elevane etter kvart omtalte meg som «ArcView-mannen». Ein forståeleg merkelapp all den tid elevane ikkje hadde andre å kontakte om ArcView-relaterte spørsmål. Etter kvart vart det også tydeleg at elevane oppfatta meg som «lærar». I siste skuletime ein dag vart eg spurt av ein elev om dei kunne gå heim snart. Da eg svarte at det må dei spørje læraren om, fekk eg til svar: «Du er jo læraren våras!» Eg var med andre ord i ferd med å gli over i ei anna rolle enn den eg i utgangspunktet hadde forestilt meg. Rolla som forskaren utanfrå var i ferd med å bli erstatta av ei rolle som identifiserte meg som ein del av lærarkollegiet ved skulen. Dette gjaldt først og fremst elevane, men kommentarar frå einskilte lærarar gjekk også på det same. Med over 30 besøk var eg etter kvart ein del av både klasserom og lærarrom. Å vere medviten på kva for rolle eg til ein kvar tid spelte kom for min eigen del først i fokus i etterkant av feltarbeidet. Det å reflektere over dette har vore til hjelp i mi analyse av feltarbeidet. Solberg (1996:132-133) skriv følgjande om dette:

Hvis en klarer å etablere en forskerrolle som bringer en i nær kontakt med virkeligheten, kan en bli avkrevd innsats på linje med de øvrige deltakerne i systemet. Dette kan oppleves som en hindring for å ta forskningsmessige hensyn. Men det kan vise seg at nettopp ved å handle i et felt og få reaksjoner på sine handlinger, lærer en noe viktig om den sosiale virkeligheten en vil studere.

Eit døme på dette er at eg gjennomførte ein prosjektsamtale med ei gruppe i det første prosjektarbeidet (sjå kapittel 7). Alle grupper ved denne ungdomsskulen skal ha ein prosjektsamtale med klasselærer, om lag midtvegs i prosjektarbeidet. Det er opp til elevane å tinge denne samtalen som er strukturert i form av eit skjema. Da denne gruppa kom med ønskje om prosjektsamtale vart eg av klasselærer spurt om å gjennomføre den. Dette var ei av gruppene som brukte GIS i sitt arbeid, og det var difor ikkje unaturleg at eg kunne ha samtalen med elevane. Det ga meg på den eine sida høve til å samle data på ein delvis ny måte. På den andre sida fortalte det meg ein del om kva for rolle eg hadde opparbeidd meg i klassen da både klasselærer og elevar meinte det var naturleg at eg kunne ta denne type samtale i eit ordinært undervisningsløp.

Kunne tilnærminga til feltarbeidet vore annleis? Den personlege involveringa tvang seg meir eller mindre fram av seg sjølv. Sidan dette var eit pionerprosjekt i norsk grunnskule var det ingen eksisterande GIS-kompetanse blant lærarane. Alternativet ville vore å gi involverte lærarar opplæring i GIS og gjennom det oppnå ei meir tilbaketrekt rolle. Det ville gitt høve til å observere bruken av GIS i forhold til både lærarar og elevar. Ei større involvering av lærarane som aktørar i skuleorganisasjonen ville også aktualisert aksjonsforskningsperspektivet om varige endringar ved skulen var eit ønska mål. At så ikkje skjedde er eit resultat av dimensjoneringa i prosjektet i forhold til tidsperspektivet og personleg kapasitet. Som Wolcott (1992:41) kommenterer:

Don't overextend your reach; don't get out on a limb trying to do (or claiming you are going to do) more than is appropriate for the problem you are addressing; and don't assume that any one approach is superior to any other without careful consideration of purposes.

Samstundes er det mykje data som eg ikkje har fått tak i, da det har vore avgrensa kor mykje eg kunne gå inn på den enkelte elev både under og i etterkant av GIS-relaterte arbeidsøker.

4.4.4 Fleksibilitet i feltarbeid

Ved å operere i ein skule må ein rekne med endringar og uforutsette hendingar som kan vere utfordrande å takle. I mitt feltarbeid var eg heldig som kunne knytte meg til ein erfaren lærar

som i høg grad var fleksibel med omsyn på tilpassing av timeplanen i forhold til mine spesifikke behov. Ei tilpassing av timeplanen kan til dels planleggjast i forkant av ein aktivitet. Likevel er det andre forhold som kan spele inn på framdrift og gjennomføring. I det vidare er det vist nokre døme på endringar som måtte handterast undervegs. Desse endringane er relatert til forhold både ved skulen og meir direkte knytta til omstende ved gjennomføringa av mitt prosjekt.

Eit døme på eit skuleretta forhold var da klasselærer var bortreist på den avtalte dagen med den andre introduksjonsøkta i ArcView. Dette var avtalt på førehand, slik at det ikkje var ei stor overrasking ved frammøte på lærarrommet same dagen. Dagen vart likevel meir utfordrande enn vanleg med bakgrunn i at det ikke er uvanleg at det blir meir uro i ein klasse når ein vikarlærer overtar undervisninga. I dette tilfelle vart ikkje dette eit problem da vikarlærer var ein annan lærar ved skulen som også kjente elevane. Vikarlærer var også fleksibel med omsyn på å dele opp klassen slik det vart gjort i den første introduksjonsøkta. Ein konsekvens her var at eg i større grad var aktiv i oppstarten av arbeidsøkta.

Eit anna skulerelatert døme var endringar i klassestorleiken i løpet av skuleåret. På grunn av manglande midlar i kommunen til å setje inn vikarlærer for langtidssjukemeldt lærar, vart ein klasse delt opp og fordelt på dei tre andre klassane på trinnet. Dette gjorde at den første forsøksklassen no var på 29 elevar, mot tidlegare 23. Det var usikkert kor lenge denne situasjonen ville vare ved. I prosjektet fekk dette som konsekvens at dei nye elevane vart tekne direkte inn i opplegget, utan særskilt opplæring i den første introduksjonsdelen.

Det var også ein del problem knytta til eit ustabil datanettverk. Dette gjorde at arbeidet på datamaskinane til tider kunne vere ei utfordring ved at ein del datamaskinar ikkje var tilgjengelege. Sidan problema dukka opp etter installering av GIS-programvara måtte dette undersøkjast nærare med programvareleverandøren. Seinare viste det seg at problemet vart lokalisert til ein lokal server. Det ustabile nettverket fekk ikkje nemneverdige konsekvensar for prosjektet som sådan, men var eit moment som måtte taklast undervegs og som enkelte dagar kunne gi auka stressnivå.

Sjølv om samarbeidet med klasselærer fungerte svært bra, vart det ved eit tilfelle ei misforståing med omsyn på oppstart av prosjektemnet «Huset vårt» (sjå omtale av dette

prosjektet i kapittel 7). Prosjektarbeid ved denne skulen startar normalt fredag før prosjektveka. Hovudemnet og tilhøyrande delemne blir da presenterte, og elevane har helga til å bestemme seg endeleg med omsyn på delemne. Klasselærer og eg hadde planlagt at eg skulle vere tilstades på denne presentasjonen for å gi elevane eit bilete av korleis dei kunne bruke GIS i dette prosjektarbeidet. I dette tilfelle skjedde det ei misforståing med omsyn på tidspunktet for oppstarten av prosjektarbeidet. Eg hadde oppfatta at det skulle vere ei veke seinare, og møtte difor ikkje på oppstartsdagen. Klasselærer fekk heller ikkje tak i meg før seinare same helg, og måtte introdusere emnet utan at eg var tilstades. For å kompensere for dette fekk eg i løpet av søndag kveld tak i introduksjonsmaterialet til prosjektet. Dette gjorde at eg var betre førebudd på å møte klassen første dag i prosjektveka. Bakgrunnen for dette var at kun ei gruppe hadde valgt å arbeide med GIS, og at eg i fellesskap med klasselærer skulle prøve å «snu» ei gruppe til i løpet av første prosjektdag. For prosjektet var det viktig å få i alle fall to grupper som kunne arbeide med GIS. I møte med klassen måndag morgon understreka eg at dei ikkje skulle jobbe foran datamaskina heile veka, og at eg også ville vere tilstades som ressursperson i forhold til ArcView slik at tekniske problem ikkje skulle gå ut over elevane. Klasselærer forsterka min bodskap med å uttale: «Svein tek doktorgrad i dette. Dåke hjelper Svein ved å bruke ArcView.» Resultatet vart da også at ei gruppe i løpet av dagen valgte å inkludere GIS i sitt prosjekt.

4.4.5 Grad av styring i prosjektarbeid

I feltarbeidet fekk eg høve til å prøve ut GIS med ulik grad av styring frå mi side. I det første prosjektarbeidet («Huset vårt») fekk alle elevane i klassen opplæring i ArcView. Føremålet med dette var å sjå korleis programmet kunne fungere for elevar på dette klassetrinnet. Dette kan klassifiserast som ein første fase i bruken av GIS ved skulen. Opplæringsdelen danna så grunnlaget for å bruke GIS i prosjektarbeid. I denne andre fasen var styringa av ein annan karakter. I staden for å la alle elevane arbeide med GIS, vart det vektlagt å la det vere opp til elevane å velje å jobbe med GIS. Dette var i tråd med ideane bak eit prosjektarbeid som lar det vere mykje opp til elevane å velje tema og arbeidsmåtar. Ei openbar ulempe med ein slik strategi var at eg kunne risikere at ingen elevar ville arbeide med GIS. Framgangsmåten var likevel ein konsekvens av eit ønskje om å situere opplegget i ein mest mogleg reell undervisningssituasjon. Det ville også opplevast mest reelt frå elevane si side om det var eit

ønskje frå dei sjølve å bruke GIS. Det var likevel ein viss grad av påverknad da eg ved oppstart hadde høve til å gi innspel for klassen om korleis GIS kunne nyttast i prosjektet.

4.4.6 Fokusendring og kapasitet i feltarbeid

Den opprinnelege tanken med forskingsprosjektet var å studere GIS si rolle ved elevane si læring i geografifaget, med eit spesielt fokus på GIS som verktøy for kritisk tenking. Inspirasjonskjelder her var mellom anna Leat (1998) sine metakognitive læringsstrategiar utvikla i prosjektet *Thinking Through Geography*. Moglege rammer ville vere problembasert læring til dømes i prosjektarbeid. Ei tilbakevendande utfordring i geografifaget er faktaorienteringa i lærebøkene i motsetnad til ein større grad av problemorientering i til dømes engelske lærebøker (Andersen 2002). Det er difor viktig å utvikle nye arbeidsmetodar og læremiddel som kan utvikle og byggje opp under den analytiske og reflekterande geografiundervisninga. Ved sidan av at GIS handsamar typisk geografisk informasjonsmateriale, gir GIS også høve til å setje saman problemstillingar og arbeide med geografisk informasjon på nye og kanskje meir effektive måtar. Dette er særleg illustrerande i prosjekt og problemstillingar som omhandlar konfliktmateriale, til dømes ein lokal utbyggingssak. Slik feltarbeidet utvikla seg, vart det likevel mindre fokus på sjølv læringsperspektivet. Det var fleire forhold som avgrensa og endra det opprinnelege forskingsmålet. Ein hovudfaktor var tidsperspektivet. Ved å stå for utvikling av datamateriale, installering og drift av programvare og datamateriale og opplæring og oppfølging av elevane sin bruk av GIS-applikasjonen, så vart det eit tidspress på datainnsamlinga i høve til læringsperspektivet. Kapasiteten min var kort sagt for liten til å gå i djupna på forholdet mellom elevar sin bruk av GIS og læring av geografisk kunnskap. Eit slikt læringsperspektiv vil krevje eit anna forskingsdesign. I staden for vart prosjektet avgrensa til å sjå på om GIS er eit eigna IKT-verktøy for bruk i geografifaget på ungdomstrinnet og om GIS-programvara ArcView vil kunne fungere for elevar på åttande klassetrinn. Konkret handla dette om korleis GIS kan implementerast i skulen, og peike på nokre potensielle bruksområde.

Kapasitetsspørsmålet sette også fokus på datainnsamlinga, og la føringar på både metodar for og omfang av datamateriale i feltarbeidet. I det vidare blir det gjort nærare greie for kva for type data som vart samla inn og verktøy for handsaming og analyse av data.

4.5 Nærare om det empiriske materialet

Det empiriske materialet utgjer først og fremst elevloggjar og elevane sine arbeid med GIS. Elevloggane vart kategoriserte ved hjelp av dataprogrammet HyperResearch, eit program som blir brukt til å kode og kategorisere kvalitative data i form av tekst, bilete og video. I mitt prosjekt vart HyperResearch brukt til ei enkel kategorisering av elevloggjar.

Det er fordelar og ulemper ved bruken av denne type dataprogram. I kvalitativ forskning er det vanleg å kode til dømes transkriberte utskrifter av intervju eller videoopptak av interessante hendingar. Den umiddelbare fordelene av å nytte eit analyseprogram som HyperResearch er at ein relativt raskt får oversikt over materialet. På den andre sida må det investerast tid for å lære programmet. Tekstar må også skrivast i digital form og klargjerast for lesing i HyperResearch. Programmet kan til dømes ikkje lese filer i doc-format, kun i txt-format. Det er heller ikkje råd å endre på tekstfilene, til dømes å rette opp skrivefeil, etter at tekstfila er tatt i bruk i HyperResearch. Korvidt det var fornuftig og føremålsteneleg å setje seg inn i HyperResearch og bruke det som eit analyseverktøy kan sjølvstund diskutert. I mitt tilfelle var programmet til hjelp for å halde oversikt over stoffmengda, og på ein enklare måte få tak i kva elevane har kommentert. Dersom eg skulle gjort dette manuelt ville analysearbeidet tatt lengre tid. Det er også ein stor fordel når ein treng å gå tilbake i det empiriske materialet, spesielt når det er gått ei tid sidan ein var inne i materialet. Ved å søkje og hente ut rapportar etter bestemte parametre, til dømes kategoriar som er lagt inn i det empiriske materialet, fungerer programmet som ein effektiv database som ein seinare kan hente ut og analysere empiri frå. I mitt tilfelle måtte elevane sine loggar leggjast inn på nytt. Dette tok ein del tid, men gjorde også at eg fekk gå gjennom tekstane på nytt i skriveprosessen. Stoffet vart difor meir levande att, og eg fekk ein god repetisjon av kva elevane hadde skrive. Eg vil understreke at min bruk av HyperResearch primært har vore for å få oversikt. Eg har til dømes ikkje nytta funksjonane for statistiske analysar.

4.5.1 Bruk av elevlogg som metodisk reiskap

I elevloggane har elevane skrive ned sine tankar og inntrykk om det dei har gjort og opplevd. Elevlogg er ein rask og effektiv måte å få tilbakemeldingar frå elevane på, og gir eit inntrykk av kva elevane tenkjer og føler kring det dei har gjort. Ein fordel var at elevane var vante med å skrive logg frå tidlegare. Gjennom å bruke open elevlogg er det grunn til å tru at elevane

kjende seg friare til å skrive det dei ville. Ved å ikkje styre spørsmåla i særleg grad opnar ein opp for at informasjon som elevane elles ville ha skrive ikkje vart skrive. Det er likevel sannsynleg at ein meir presis elevlogg ville gitt meir presis informasjon.

I eit metodeperspektiv er ei slik tilnærming i tråd med tenkinga innafor grounded theory med fokus på teoribygging på grunnlag av innsamla data. Ein skal vere forsiktig med å trekkje dette for langt her. Det er mellom anna grenser for kor mykje skriftleg materiale ein 12-åring kan produsere på nokre få minutt.

Elevloggen kan seiast å vere open. Likevel vart det gitt nokre styrande stikkord eller tips til elevane om kva loggen skulle fokusere på. Til dømes vart elevloggen formulert slik i samband med introduksjonsdelen til ArcView (sjå også vedlegg 1):

Logg for bruken av ArcView GIS

Det er no gått litt over ei veke sidan du vart introdusert til ArcView. I tillegg til den munnlege tilbakemeldinga vil eg gjerne ha ei skriftleg. Det er difor fint om du kan skrive ned dei inntrykka og erfaringane du gjorde på PC-laben onsdag 5. desember.

Nokre stikkord kan vere:

- det å lære ArcView
- oppgåvene du jobba med
- var noko positivt/negativt
- anna

Elevane blir her styrte i retning av programvara, oppgåvene og ei meir generell og open vurdering. I tillegg opnar stikkordet «anna» for kommentarar som eventuelt ikkje blir dekkja av dei tre andre punkta. Gjennomgangen av elevloggane viser at elevane har tatt utgangspunkt i stikkorda, men at dei også skriv om andre forhold, til dømes om meg som «lærer» og forventningar til vidare arbeid.

Normalt har elevane skrive logg umiddelbart etter kvar økt, og dei har brukt om lag ti minutt på loggskrivinga. I eitt tilfelle har det gått lengre tid mellom arbeidsøkta og loggskrivinga. Det gjaldt den første gongen ei elevgruppe var i aksjon med GIS. Den første klassen vart introdusert til ArcView og mitt prosjekt i desember 2001. Loggen for den første økta vart

skrive ni dagar seinare. Det var difor ikkje dei umiddelbare tilbakemeldingane som vart fanga opp. Elevane hadde ikkje vore innom ArcView i mellomtida, og relevansen til loggen skulle difor vere tilstades. Den blir også stadfesta av ei kort oppsummering etter den første økta. I min eigen logg har eg notert følgjande:

Elevane fekk ope spørsmål om kva dei synes om programmet. Fem elevar rekte opp handa, og gav nokså unison tilbakemelding. Stikkord som «gøy», «lett å lære, trudde det ville vere vanskelegare», «stilig å gå så nærme», «kjekt», «lett å lære», «morosamt med her me bur» og «bilde av huset». Eg fekk såleis stadfesta inntrykket frå laben, der fleire uttrykte at dette programmet ville dei gjerne kjøpe og ha heime. Medan eg rydda laben etterpå kom ein av elevane og ville jobbe vidare med ArcView, men sidan han hadde engelsk kunne han ikkje det. Det var han lite nøgd med.

På den andre sida kan ein ikkje sjå bort frå at elevane har snakka saman i mellomtida, og at denne første loggen eventuelt kan oppfattast å vere meir homogen.

Elevloggane varierer i forhold til kor mykje som er skrive av den enkelte elev. Nedanfor er to ytterpunkt i den første runden med elevlogg.

Kort versjon:

Det å lære litt ArcView var gøy!

Lang versjon:

Eg synest det var kult å lære litt om arc view, svært interessant.
Det å finna fram til plassar på kart, noko ein ikkje kan gjere på eit kart som heng på veggen. Ein kan liksom styra alt sjølv. Komma nærare plassar og ting.
Oppgåvene var svært kjekke: finn Robin. finn Robin var eit sjølv laga produkt ettersom eg forstod ikkje vanskeleg men alike vel litt utfordrane.
Det kjekkaste trur eg var «finn Robin». Du var på ein måte på eit oppdrag som gjekk ut på å finna Robin. Kunne kanskje vært utgitt på spel men då måtte det vært med lyd, det trur eg ville blitt populært.
Eg fann ikkje noko negativt det einaste som var, er at ein må lære seg kva dei forskjellige knappane var. Ellers var det eit godt opplegg. Svært kjekt. Gledar meg til neste time!
Håpar dei andre gler seg og.

Eit meir typisk omfang på elevloggen er dette:

Å lera var veldi lett og gøy.
Oppgåvene var veldi kjekke å arbeida med.
Det var veldi mykje positivt og eg husker ikkje nåke som var negativt.
Eg syns at ArcView var eit skamtøft program.

Tabell 3 syner eit døme på koding av ein elevlogg.

Elevlogg	Kategori
Eg synest det var kult å lære litt om arc view, svært interessant.	Vurdering av ArcView
Det å finna fram til plassar på kart, noko ein ikkje kan gjere på eit kart som heng på vegggen. Ein kan liksom styra alt sjølv. Komma nærare plassar og ting.	Vurdering av flybileta
Oppgåvene var svært kjekke: finn Robin. finn Robin var eit sjølv laga produkt ettersom eg forstod ikkje vanskeleg men alike vel litt utfordrane. Det kjekkaste trur eg var ”finn Robin”. Du var på ein måte på eit oppdrag som gjekk ut på å finna Robin. Kunne kanskje vært utgitt på spel men då måtte det vært med lyd, det trur eg ville blitt populært. Eg fann ikkje noko negativt det einaste som var, er at ein må lære seg kva dei forskjellige knappane var. Ellers var det eit godt opplegg. Svært kjekt.	Vurdering av oppgåvene i heftet
Gledar meg til neste time! Håpar dei andre gler seg og.	Forventning til vidare arbeid

Tabell 3. Døme på koding av elevlogg, basert på svar frå ein elev.

Kodinga gjer det mogleg å telje kor mange gonger ein kategori er registrert. I tabell 4 er alle kategoriane oppsummerte. Intro 1 og Intro 2 er nemningane på dei to introduksjonssetta som elevane gjekk gjennom i opplæringsdelen av ArcView, sjå kapittel 6.

Kategoriar	Intro 1	Intro 2
vurdering av ArcView	16	7
vurdering av oppgåvene i heftet	15	12
vurdering av flybileta	8	3
vurdering av læring	6	1
forventningar til vidare arbeid	5	0
vurdering meir generelt	5	15
vanskegrad	3	0
vurdering av forskar	3	1
forventning til ArcView	2	1
første klassen i Norge	2	0
læring om kart	2	1
å jobbe med noko nytt	2	0
kjennskap til nærmiljøet	1	3
å jobbe med datamaskinen	1	1
eigen status som PC-brukar	0	1
kommenterer eige arbeid	0	1
tilgang til hjelp	0	5

Tabell 4. Kategoriar frå elevlogg i introduksjonsdel til ArcView.

Tala i kolonnene til høgre viser kor ofte den enkelte kategori går att i materialet. Naturleg nok er det kommentarar kring ArcView, oppgåvene og det digitale kartmaterialet som dominerer. Det er likevel interessant å registrere dei andre emna eller kategoriane som kjem fram i materialet.

Når det gjeld kategoriane vil ein nok kunne finne noko overlapp. Til dømes er kategorien «vurdering meir generelt» ein sekkekategori med følgjande kodeskildring: *Vurdering meir generelt blir brukt når det ikkje er vist direkte til ArcView eller oppgåvene i heftet.* Kategoriseringa kan også diskuterast i forhold til kor relevant det er å dele relativt korte elevloggar opp i mindre delar. I hovudsak dreier elevloggen seg om tilbakemeldingar på arbeidet med ArcView. Føremålet med kategoriane er på denne bakgrunn å sjå nærare på kva det er elevane umiddelbart kommenterer.

4.6 Anna empirisk materiale

Det er også samla inn materiale ved hjelp av eit spørjeskjema for ein klasse som gjennomførte eit meir styrt undervisningsopplegg (sjå kapittel 7 om «Kleppe 2012»). Dette spørjeskjemaet vart fylt ut av elevane etter avslutning av det nemnde undervisningsopplegget, og er eit tillegg til elevloggane etter kvar undervisningsøkt. Dette spørjeskjemaet er ikkje statistisk handsama. Dei fleste spørsmåla hadde også ein open kommentarkategori. Der det er relevant har eg brukt elevane sine utsegn for å understreke relevante poeng.

Ei form for bileteanalyse er gjort av elevane sine arbeid med GIS. Særleg gjeld dette prosjektet «Kleppe 2012», der dei ferdige kartbileta er analyserte med utgangspunkt i ein gjennomgang og oppteljing av dei ulike kartelementa som elevane har lagt inn i det digitale kartmaterialet. Dette materialet vart også analysert og vurdert i forhold til kriteria som vart gitt for nett dette prosjektet.

I løpet av feltarbeidet har eg skrive ein personleg logg, eller ei feltdagbok om ein vil. I denne loggen har eg notert det som har skjedd i løpet av dagen og vore så presis som mogleg i nedteikninga av hendingar og tidspunkt for desse. Min eigen refleksjon kring meir viktige hendingar har eg også prøvd å få fram. Denne loggen har vist seg å vore til stor nytte i seinare

arbeid med det empiriske materialet. Med mange besøk over relativt lang tid er det lett å gløyme enkelthendingar og ulike tidspunkt. Loggen hjalp meg også til å vere fokusert på feltarbeidet, mellom anna ved å prøve å reflektere over hendingar i felt.

4.7 Diskusjon av metode i forhold til reliabilitet og validitet

I kva grad kan mine resultat og konklusjonar reknast som rette og internt gyldige? Jacobsen (2003) framhevar intersubjektivitet, det at fleire er samde om at ei skildring er rett, i forhold til kva for sanning som kjem fram i datamaterialet. Mitt empiriske materialet byggjer først og fremst på skriftleg materiale i form av elevloggar. Eit fellestrekk for desse loggane er at dei er relativt korte, som vist ovafor. Ein openbar konsekvens er at det er relativt lite rom for tolking når tekstane som hovudregel er korte og ofte i stikkordsform. På denne bakgrunn ville det vore ein styrke å kunne bruke utvalde elevloggar som utgangspunkt for djupneintervju med aktuelle elevar. Når dette ikkje er gjort har det samanheng med det som tidlegare er kommentert i forhold til kapasitet i feltarbeidet. Den manglande etterprøvinga og utdjupinga av elevloggane utgjer ein klår empirisk svakheit, da det er sannsynleg at den elevbaserte empirien ville vore rikare og meir utdjupa i aktuelle tilfelle.

Ei validering av elevloggane kan på den andre sida gjerast i lys av at det er fleire klassar som er omfatta av det empiriske materialet. Ein gjennomgang og samanlikning mellom klassane gir i det store og heile eit rimeleg samstemt bilete innafor dei rammene som elevloggen gir av høve for tilbakemeldingar. I tilfellet med klassen som gjennomførte prosjektarbeidet «Kleppe 2012» vart det i tillegg til elevloggar også utarbeidd og fylt ut eit spørjeskjema. Ei slik metodetriangulering viser ikkje større avvik i korleis elevane til dømes har opplevd og jobba med GIS i forhold til det dei skriv i logg og mine egne observasjonar. Dei enkelte elevarbeida er også ein del av ei slik metodetriangulering. I andre prosjektarbeid dannar også elevane sine egne prosjektloggar ein del av det empiriske datamaterialet.

Det er i utgangspunktet ikkje problematisk for elevar å gi frå seg informasjon. Mange elevar synest nok også at det er spennande å bli gjenstand for slik merksemd utanfrå. Så har også informasjonsdelen vore viktig for meg, relatert til at deltaking er friviljug og seinare anonymisering av personar. Ei feilkjelde kan sjølvstund vere at elevane vil gi positiv tilbakemelding for å «hjelp» meg som forskar i mitt arbeidet. Slik sett kan det hevdast at

datamaterialet gir ein bias i forhold til overvekt av positive tilbakemeldingar. Det er ikkje grunnlag her for å etterprøve at dette er tilfelle. Likevel er det mitt inntrykk at elevane har vore ærlege i det dei skriv. Dette blir også styrka ved at det i elevloggane er både negative og positive kommentarar. Det kan også registrerast fleire negative kommentarar når vanskegraden aukar i bruken av GIS.

Ein annan måte å validere data på er å gjere ei ny kategorisering med føremål å sjå om dette gir nye resultat eller konklusjonar. Er det framleis samsvar vil det vere eit teikn på at dataene er valide. I dette tilfellet er det ikkje gjort ei ny kategorisering. Dette er først og fremst grunngeve i tidsaspektet og at dette er eit relativt omfattande arbeid. Kategoriseringa har hatt som hovudføremål å skaffe oversikt over elevloggane.

Med omsyn på ekstern gyldighet (overførbarhet) er det vanskeleg å argumentere for at resultat frå denne undersøkinga av GIS i skulen kan generaliserast til å gjelde andre skular og elevar på ungdomstrinnet generelt. Varierende faktorar vil mellom anna vere spesifikke forhold ved skulen, til dømes skulen sin kultur for pedagogiske endringar, lærarkollegiet sin kompetanse og fysisk utstyr som datamaskinar og anna datateknisk utstyr.

Om resultatane er pålitelege (reliabilitet) kan diskuteras i forhold til undersøkerseffekt og konteksteffekt. Som påpeikt ovafor kan det vere at elevar er påverka av at eg som forskar er tilstades, slik at ein mogleg undersøkerseffekt er tilstades. Dette er også diskutert i forhold til mi relativt sterke involvering i feltarbeidet og endra rollestus undervegs. Ei mogleg konteksteffekt er vanskeleg å peike på sidan elevane arbeidde i deira vante omgjevnader på skulen.

I skuleforskning må ein også ta høgde for når i skuleåret ei datainnsamling finn stad. I periodar med tentamen vil elevane ha meir fokus på komande prøvar og difor vere meir rastlause. Dette var ei erfaring eg gjorde i klassen som jobba med det styrte prosjektarbeidet «Kleppe 2012». I det same prosjektet kan også tidspunktet på dagen eg hadde tilgang til elevane ha ein innverknad på resultatet. For «Kleppe 2012» var undervisningstida på slutten av skuledagen, med den konsekvens at elevane var meir trøytte og fokuserte på å gå heim.

4.8 Andre formelle forhold

Det har vore viktig å informere elevane skikkeleg med omsyn på at dette har vore eit forskingsprosjekt. Viktig informasjon har vore knytta til anonymitet i samband med elevloggar, videoopptak og observasjonar elles. Elevane har fått med seg informasjonsbrev heim, der også føresette skulle skrive under på samtykke om datainnsamling om deira barn, sjå vedlegg 2.

Forskningsprosjektet har også gått gjennom rektor som øvste leiar av skulen, sjå vedlegg 7. Det har likevel ikkje vore nødvendig å kople inn kommunen som skuleeigar. Dette skuldast ei organisering av kommunale einingar i den aktuelle kommunen som gir kvar skule større styringsrett og autonomi i forhold til avgjerder generelt og økonomi spesielt.

Alle namn på stader, institusjonar og personar er anonymiserte. Kor nødvendig dette er kan sikkert diskutert sidan undersøkinga ikkje inneheld sensitive personopplysningar. Det er heller ikkje noko spesielt ved skulen som skulle tilseie at anonymisering er påkrevd. Grunngevinga skuldast i første rekkje at det har vore opplyst til elevane at deira namn skulle bli anonymisert. Eg har sjølv også vore mest komfortabel med å handsame det empiriske materialet anonymt.

Sitat frå elevloggar er ordrett refererte i teksten. Sidan nokre tekstar er relativt dialektprega, kan det vere enkelte ord og setningar som kan vere meir eller mindre vanskeleg å forstå. Ved å halde på originalteksten, så er det mi oppfatning at det autentiske og nærleiken til elevtekstane blir styrka.

5 Programvare, digitalt kartmateriale og ulike forhold ved skulen

Ein viktig del av prosjektet var kva for type GIS-program ein skulle satse på og kva for GIS-materiale som var tilgjengeleg og brukandes for eit pedagogisk føremål. I det vidare blir bakgrunnen for valet av GIS-programvare og utviklinga av det digitale kartgrunnlaget nærare gjennomgått. Utgangspunktet er at det ikkje er teknologien som veljer ut og utviklar digitalt materiale, men geografididaktikaren.

5.1 Val av GIS-programvare

Som eit hovudsakleg pedagogisk verktøy var det viktig å finne programvare som var mest mogleg brukarvenleg innafor ei akseptabel prisramme. Eit anna viktig kriterium var at det måtte vere mogleg for elevane å leggje inn egne data i programmet. Det er fleire aktuelle GIS-program på marknaden. Desse varierer i forhold til fleire parametre, slik som pris, funksjonar, dataplattform og kor avanserte og brukarvenlege dei er.

Det vart tidleg klart at ArcView GIS var det programmet som ville egne seg best for dette prosjektet. Ved Høgskolen Stord/Haugesund (HSH) var det i ein tidlegare fase kjøpt inn VG/Innsyn, eit GIS-program utvikla av det norske selskapet Norkart. VG/Innsyn¹¹ blir brukt av dei fleste norske kommunar. Dette programmet er ikkje så brukarvenleg som ArcView 3.3, utvikla av ESRI. Eit anna alternativ til ArcView 3.3 var ArcExplorer¹². Dette er gratisversjonen av ArcView, og kan lastast ned frå ESRI sine nettsider. Det kan lese dei same formata som ArcView, men har avgrensa funksjonalitet med omsyn på datainnsamling og

¹¹ VG/Innsyn har no skifta namn til GIS/Line.

¹² ESRI har seinare introdusert ein ny og oppgradert programvarepakke. ArcView 3.3 er erstatta av ArcGIS 8.x og 9.x. I tillegg er programmet ArcReader tilgjengeleg. ArcReader kan som ArcExplorer lastast ned gratis frå nettsidene til ESRI (www.esri.com).

redigering av data. Ved HSH eksisterte det også ein tidleg versjon 2.1 av ArcView, slik at det allereie var eit kundeforhold til den norske distributøren av programvara til ESRI. Det vart difor kjøpt inn ein oppdatert versjon av ArcView, med innkjøpspris tilpassa utdanningssektoren. I tillegg til lisensen vart det også gjort ein supportavtale med programvareleverandøren, noko som var til god hjelp i det vidare arbeidet med GIS-applikasjonen.

ArcView er i utgangspunktet ikkje utvikla med tanke på pedagogisk bruk i undervisning, og har først og fremst private verksemder og offentleg forvaltning som målgrupper. I Norge er det da heller ikkje gjort erfaringar med ArcView i grunnskulen¹³. Eit avgjerande spørsmål i planleggingsfasen var korvidt ArcView kunne fungere for åttandeklassingar (13-åringar) i det heile tatt. Ville eit slikt GIS-program vere for avansert? Eit problem i byrjinga var også engelskspråklege menyar. Dette retta seg ved å installere ein tilleggsmodul, National Language Supplement, som gav norske menyar. Likevel var utgangspunktet at ein risikerte mykje med å satse på ArcView. Denne fasen vart støtta av Keiper (1999) som skildrar eit liknande prosjekt for amerikanske femteklassingar. Denne artikkelen vart inspirasjonskjelde for det vidare arbeidet, i tillegg til annan litteratur med eksemplariske døme på pedagogisk bruk av GIS. Når amerikanske femteklassingar kunne handtere ArcView, så skulle det ikkje vere noko til hinder for at norske åttandeklassingar kunne gjere det same.

5.2 Det digitale kartmaterialet

Ein vesentleg del av prosjektet har vore å tilretteleggje det digitale kartmaterialet. Dette utgjer både shape-filer og rasterfiler i form av flyfoto. Ved HSH var det allereie kjøpt inn ein del kartdata frå Fylkeskartkontoret i Hordaland til bruk i eit studentprosjekt i samfunnsfag. Dette kartmaterialet dekkja det aktuelle området, og omfatta shape-filer som *kystlinje*, *vatn*, *elvar*, *høgdekurver* og *vegar*. Det originale kartmaterialet var projisert med utgangspunkt i NGO-systemet. Seinare måtte dette omprojiserast til UTM sone 33 for å kunne brukast med mellom anna ein demografisk database. NGO-systemet var også i ferd med å bli erstatta av UTM, slik at ei omlegging likevel var nødvendig.

¹³ Påstand med bakgrunn i at prosjektet kjøpte den første norske ordre av programvareprodusenten ESRI sin grunnskulepakke, den såkalla K-12 pakka - *Instructional Building Site Licence (K-12 School and Libraries)*.

Det vart tidleg klart at flyfoto ville vere aktuelt å inkorporere i det digitale kartmaterialet. På det aktuelle tidspunktet eksisterte det ikkje digitaliserte kartfiler umiddelbart tilgjengelege. Det vart difor ein prosess med å få tak i flyfoto over aktuelt område. Å kjøpe flybilette har ei kostnadsside som i utgangspunktet er tilpassa profesjonelle brukarar. Den normale prisinga av dette materialet ville difor gjort ei slik investering relativt kostbar. Som utdannings- og forskingsinstitusjon var det her snakk om innkjøp til kostpris, slik at den kostnadmessige sida ved prosjektet vart handterleg¹⁴.

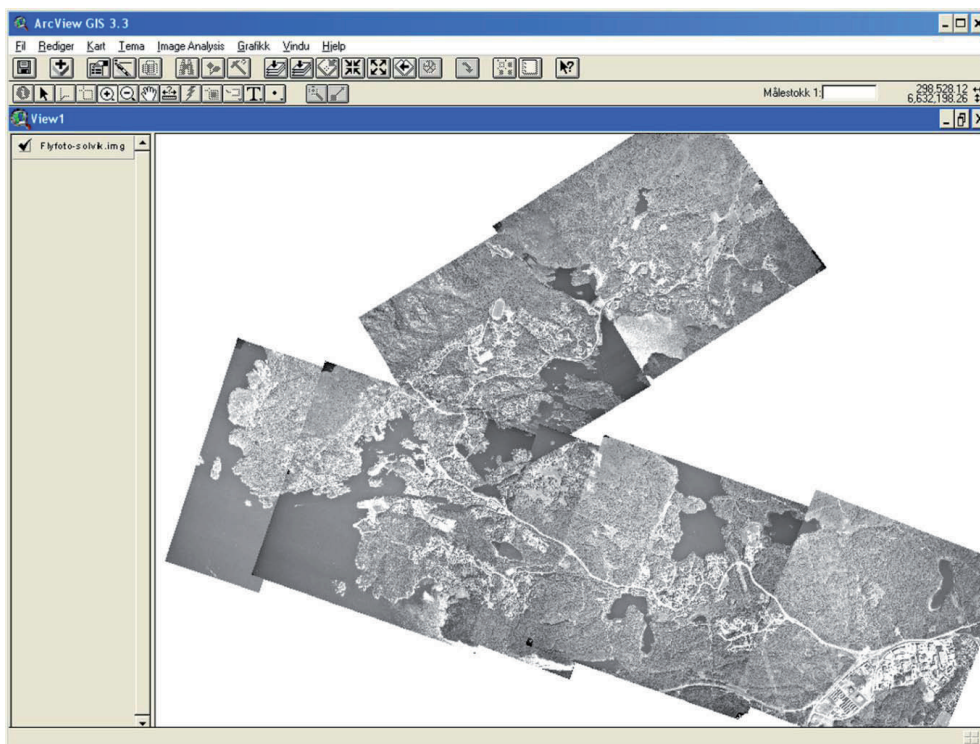
Med god service frå Fylkeskartkontoret i aktuelt fylke vart det kjøpt inn nok flybilette til å dekkje det aktuelle studieområdet i tillegg til andre delar av nærområdet. Dette materialet utgjør flyfoto i målestokk 1:8000. Flybiletta vart kjøpte inn som papirbilette og vart skanna for vidare digital handsaming. Skanninga vart gjort med eige datautstyr. Ein del arbeid og tid gjekk med her for å finne den optimale skanningsprosedyren for tilpassing av materialet til føremålet. Det gjaldt mellom anna oppløysing i forhold til filstorleik. Mellom anna måtte ikkje filstorleiken vere for stor i forhold til ein sannsynleg svakare datamaskinpark ved den aktuelle ungdomsskulen. Det gjaldt også å skanne og etterhandsame flybilette slik at det hadde nok detaljar og kontrast for å vere akseptabelt lesbart for elevane.

Neste steg i prosessen var å georeferere flybiletta i ArcView. Med georeferering meinast å orientere det enkelte flybilette i den aktuelle kartprojeksjonen UTM sone 33, slik at himmelretningar og målestokk stemmer med projeksjonen. Til dette arbeidet vart programmet ERDAS Image Analysis brukt. Ein lisens for dette programmet vart kjøpt inn og fungerer som ein tilleggsmodul i ArcView 3.3¹⁵. Ved hjelp av Image Analysis kunne eg relativt manuelt georeferere det enkelte flybilette i ArcView. Georefereringa skjer ved hjelp av fire valde punkt i kartet som flybiletet blir orientert kring. Det viste seg likevel at det var vanskeleg å vere hundre prosent nøyaktig med tilgjengeleg programvare. Dette kjem tydeleg fram i neste prosess med å sy saman fleire flybilette til eit større flybilette i form av ein biletmosaikk. Denne prosessen blir i Image Analysis kalla Mosaic, og er vist i figur 5. I overlappingssonane mellom dei ulike flybiletta vil ein i detaljvisning kunne sjå avvik frå kartgrunnlaget, til dømes

¹⁴ I åra etter har tilgangen til digitalt kartmateriale endra seg dramatisk med tilgang til ortofoto frå mellom anna Norge i Bilder. Kunnskapsdepartementet har også som partner i Norge Digitalt sikra utdanningssektoren tilgang til svært mykje som er produsert av digital kartinformasjon i Norge.

¹⁵ I seinare versjonar av ArcView er denne funksjonen innebygd.

ved at ein veg i brotsona er forskuva fleire titals meter. For dette føremålet var det ikkje avgjerande at flybileta vart laga saumlause, slik det ville vore krav om til anna profesjonelt bruk. I staden for prioriterte eg å få rettast mogleg dei områda som sannsynlegvis ville bli mest brukt, som til dømes lokaliseringa til skulen og det næraste området rundt.

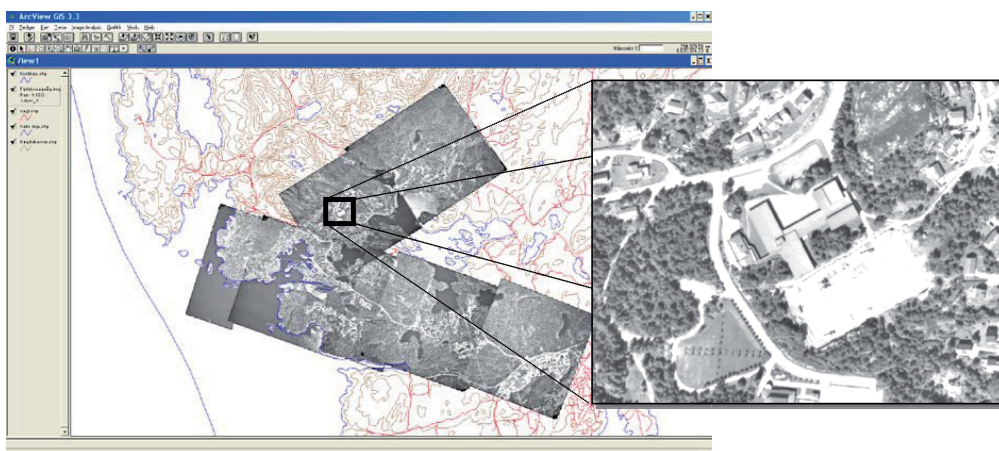


Figur 5. Fleire flybilete som biletmosaikk.

Datagrunnlaget omfattar også ein demografisk database på grunnkrets nivå og ein database over dyrka mark i kommunen. Den demografiske databasen opna opp for nye interessante studiar i nærmiljøet. Med utgangspunkt i det som i databasen blir kalla for grunnkrinsar kan ein hente ut demografiske data fordelt på kjønn, aldersklassar, sivilstatus og familiestruktur. Ved å kunne vise slike data i kartet, utvidar ein perspektivet for moglege problemstillingar. Mellom anna kan ein på ein spennande måte visualisere korleis den demografiske strukturen med ung og eldre folkesetnad endrar seg i avstand til sentrumsområde, også i relativt små sentra.

5.3 Norstad ungdomsskule – bakgrunn og strukturelle forhold

Norstad ungdomsskule er ein middels stor skule med om lag 240 elevar og 28 lærarar samla for klassetrinna 8-10. Det er vanlegvis fire parallelle klassar på åttande klassetrinn. Skulen ligg sentralt plassert i sitt nærrområde og har god tilgang på elevar. Geografisk er det kort avstand til vanlege sentrumsfunksjonar i eit lokalsamfunn. I gangavstand frå skulen er det gode høve for å kome ut i naturområde. Skulen ligg i eit kupert område med tilgang til både fjell og sjø i næraste omgjevnader, sjå figur 6.



Figur 6. Skulen si geografiske plassering.

Norstad er etter måten rimeleg godt utstyrt med datamaskinar og anna utstyr, mellom anna ein berbar videokanon. Skulen har to datarom, der det eine er i tilknytning til eit mediatek. Det er også PCar på grupperom i tilknytning til nokre av klasseromma. PCane var plasserte på den såkalla «datalaben» og mediateket. På datalaben var det åtte nyare PCar. Desse var dei kraftigaste PCane ved skulen. På mediateket står 16 PCar som ikkje har same datakrafta, men som viste seg å kunne handtere GIS-programvara og det digitale kartmaterialet på ein akseptabel måte.

5.3.1 Fysisk tilgang til Norstad ungdomsskule og andre rettar

Frå ganske tidleg i mitt virke ved Norstad hadde eg god tilgang til skulebygningar og rom. Eg fekk utdelt ein gjestenøkkel av rektor, som gjorde at eg kunne bevege meg rimeleg fritt omkring på skulen. Dette var viktig, da eg ofte måtte operere på eiga hand, til dømes med å ta

inn elevgrupper på datalaben. Å ha denne fleksibiliteten gjorde meg meir uavhengig av lærarane.

Eg fekk også tidleg mi eiga innlogging på datanettverket ved skulen. Dette var sjølvsagt viktig, men kanskje ikkje ein opplagt rett, men dataansvarleg lærar var imøtekomande og smidig med omsyn på mine ønskje og behov. Dette viste seg ikkje minst da det etter installering av nettverksversjonen av ArcView vart registrert til dels store problem med stabiliteten i nettverket. I periodar var undervisning vanskeleg å gjennomføre på grunn av at nettverket låg nede. Dette kunne variere i ulike delar av nettverket, slik at ein datalab var i drift medan ein annan var nede. Problemet vart til slutt lokalisert til ein defekt komponent i nettverket.

Dataansvarleg i kommunen har også vore aktiv og interessert med i arbeidet med GIS-programvara. Som tidlegare IKT-student ved HSH hadde han gode føresetnader for å setje seg inn i prosjektet og føremålet med dette. Det var også denne personen som på ettermiddagstid var med og installerte nettverksversjonen av ArcView. I byrjinga vart programvara installert på kvar datamaskin i eit datarom med åtte datamaskinar. Med ein nettverksversjon vart det enklare å drifte både programmet og det digitale kartmaterialet.

Mi innlogging på datanettverket gav meg også tilgang til elevane sine mapper. Det gjaldt kun dei elevane som eg hadde å gjere med i prosjektet. Dette gjorde det enklare å hente ut elevane sine arbeid som empirisk materiale. Det gjorde det også mogleg å hente ut materiale undervegs i elevane sin arbeidsprosess.

5.3.2 Årsplanen i åttande klassetrinn

Undervisninga på åttande klassetrinn ved Norstad blir organisert rundt seks temabolkar, fordelt på tre om hausten og tre om våren. Meir spesifisert var årsplanen for skulen organisert slik:

- Veke 34-39: Du og eg
- Veke 40-45: Kommunen vår
- Veke 46-50: Noreg

- Veke 1-8: Kampen for fridom
- (Veke 9 vinterferie)
- Veke 10-17: Huset vårt
- Veke 18-25: Jorda og universet

Prosjektarbeid er knytta til emneperiodane «Kommunen vår» og «Huset vårt». Alle fire klassane på trinnet følgjer denne årsplanen. Elevane brukte ArcView kun i prosjektet «Huset vårt».

5.3.3 Prosjektarbeid ved Norstad

Skulen har utvikla sitt eige opplegg for planlegging og gjennomføring av prosjektarbeid. To lærarar har stått sentralt i utarbeidinga av dette materialet, som først og fremst fungerer som ein strukturert måte å arbeide med prosjektarbeid på. Mellom anna er det utvikla ein ringperm med seksjonar for elev og lærar. For eleven inneheld ringpermen mal for elevlogg, arbeidsplan for eleven, reiseskjema, vurderingsskjema til bruk for eleven, arbeids- og uttrykksmåtar (stikkordbank til bruk for eleven) og brev til foreldra. For læraren er det mal for lærarlogg, vurderingsskjema til bruk for læraren, tidsplan/timeplan, disposisjon for prosjektet, oppstartshjelp, fokuseringsliste, vurdering og om prosjektarbeidsmetoden.

Denne formen for problembasert læring kunne eg utan problem adoptere i mitt opplegg med GIS. Det vil vere ulike måtar å praktisere prosjektarbeid og problembasert læring på. Ved denne skulen har lærarane valgt å organisere denne type undervisning innafor strukturerte og relativt styrte rammer. Opplegget verka fornuftig og var også i tråd med mine oppfatningar av korleis problembasert læring kan gjennomførast i praksis.

6 Opplæringsdel i GIS

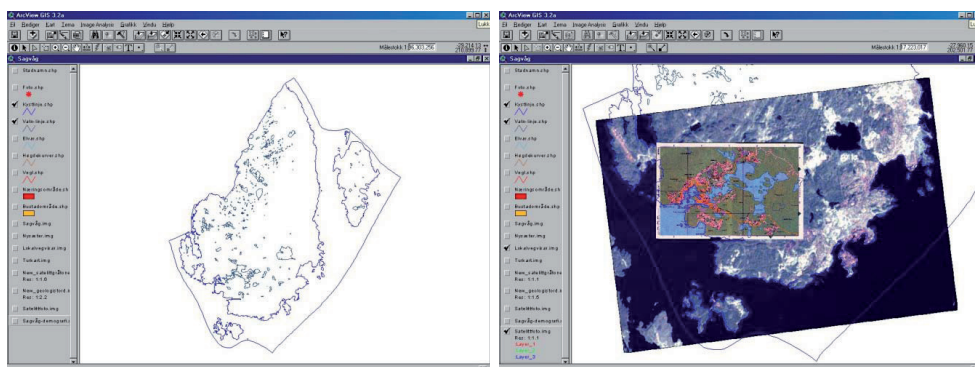
Den første delen av opplæringa hadde som mål å lære elevane dei mest brukte funksjonane i ArcView GIS. I tillegg var det også ein test på korleis ArcView ville fungere, om det i det heile let seg gjere å bruke programmet for denne elevgruppa. Den andre delen av opplæringa introduserte elevane til det å sjølve leggje inn data i form av nye temalag. I forhold til dikotomien lære om og med GIS, har denne delen fokus på å lære *om* GIS. Læringsperspektivet med fokus på geografifagleg kunnskap er ikkje i fokus her, slik det naturleg vil vere i samanheng med å lære *med* GIS.

For det vidare arbeidet med GIS ved Norstad ungdomsskule var det viktig å kome godt i gang med ArcView. Det vart difor utvikla eit eige opplegg for opplæring i GIS. Den medfølgjande manualen til programmet var lite tenleg for dette føremålet. For å lette introduksjonen og elevane si opplæring vart det utarbeida to innføringshefte, Intro del I og Intro del II (sjå vedlegg 3 og 4). Det var viktig å lage innføringshefta så enkle og visuelle som mogleg. Det første heftet vart utarbeida med hovudvekt på visualisering av sentrale funksjonar i ArcView. Det andre heftet skulle lære elevane å leggje inn eigne data på bakgrunn av flybileta. Det var sett av fire skuletimar til opplæringsdelen.

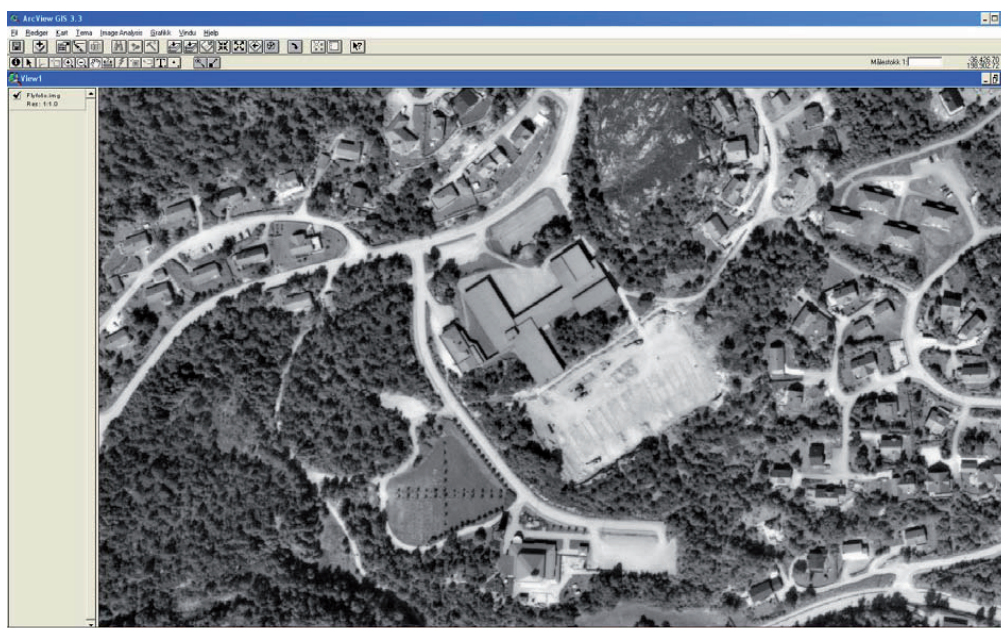
6.1 Introduksjon del I

Opplegget for introduksjon av ArcView vart utforma etter «leik og lær»-prinsippet. Intro del I-heftet tok for seg avsnitta: «Kva er ArcView», «Slik startar du ArcView», «Oversikt over dei viktigaste knappane i ArcView» og «Litt meir om *Legg til tema*». Til sist i heftet var det to oppgåver som elevane skulle løyse – «Finn Robin!» og «Finn fotografen!».

Sjølve introduksjonen av ArcView gikk føre seg vekselvis i plenum og i grupper, fordelt over fire skuletimar. I plenumsdelen var føremålet å gi elevane eit første generelt inntrykk av kva dei seinare skulle arbeide med. Her vart det vist omrisset av kommunen, supplert med temalaga *høgdekurver*, *elvar*, *vatn* og *veg*, sjå figur 7. Deretter vart eit georeferert satellittbilete (frå Landsat 7) og andre lokale kart henta frå turkart og oversiktskart aktivert. Til slutt vart flybileta over skulen og elevane sitt nærrområde aktivert, sjå figur 8.

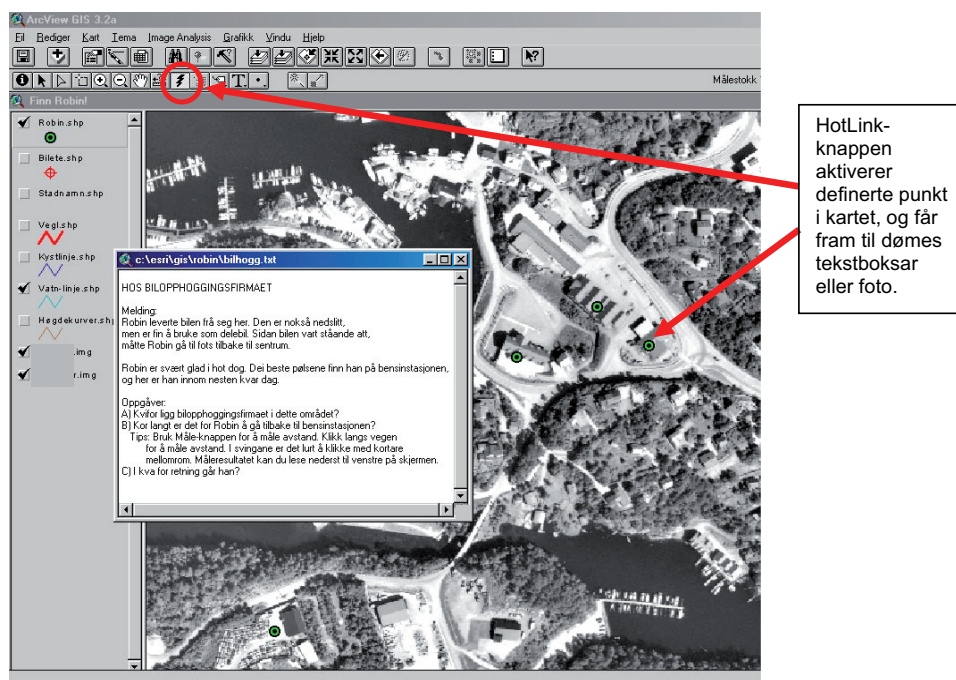


Figur 7. Introduksjon ved hjelp av kartfiler og georefererte bildefiler.



Figur 8. Flyfoto over skulen og området rundt.

Etter den felles introduksjonsdelen vart klassen delt i to, slik at nokre måtte sitje parvis foran ein PC. På PC-laben fekk elevane ein kort gjennomgang av introduksjonsheftet før dei gjekk i gang med å løyse oppgåva «Finn Robin!», sjå figur 9. Alle nødvendige data var på førehand installerte på PCane.



Figur 9. Utsnitt frå «Finn Robin!».

I «Finn Robin!» må elevane bruke grunnleggjande funksjonar i ArcView for å finne Robin. ArcView har ein multimedia funksjon med namnet Hot Link. Denne funksjonen er brukt for å gi elevane instruksar for det vidare arbeidet. Ved å klikke med markøren på ein Hot Link, kjem det fram eit nytt vindaug på skjermen med melding vedrørande Robin sine rørsler og innlagte geografiske oppgåver, sjå figur 9. Det var lagt inn seks slike stoppestader der Robin hadde vore innom. Nedanfor er tre av desse trekte fram. I den første fekk elevane følgjande informasjon:

HOS FOKUS

Melding:

Robin hadde det svært travelt. Han sa han skulle levere bilen til bilopphogging.

Oppgåver:

- A) Kor er biloppbyggingsfirmaet i Solvik?
- B) I kva for himmelretning køyrde Robin på denne turen?
- C) Kva heiter firmaet?

Elevane blir her kjende med verktøyet for panorering, da dei må endre skjermbiletet for å finne den geografiske plasseringa av biloppbyggingsfirmaet.

HOS BILOPPHOGGINGSFIRMAET

Melding:

Robin leverte bilen frå seg her. Den er nokså nedslitt, men er fin å bruke som delebil. Sidan bilen vart ståande att, måtte Robin gå til fots tilbake til sentrum.

Robin er svært glad i hot dog. Dei beste pølsene finn han på bensinstasjonen, og her er han innom nesten kvar dag.

Oppgåver:

- A) Kvifor ligg biloppbyggingsfirmaet i dette området?
- B) Kor langt er det for Robin å gå tilbake til bensinstasjonen?
Tips: Bruk Måle-knappen for å måle avstand. Klikk langs vegen for å måle avstand. I svingane er det lurt å klikke med kortare mellomrom. Måleresultatet kan du lese nederst til venstre på skjermen.
- C) I kva for retning går han?

Her blir elevane introduserte til verktøyet for avstandsmåling. Denne oppgåva klarte elevane greit. Verre var det å finne ut av himmelretninga, ei oppgåve som gjekk att i fleire av stoppestadene.

HEIME

Robin er overlukkeleg for å få att lommeboka si. Han sjekker fort at minibankkortet, førarkortet, 150 kroner i kontantar og biletet av bestemora framleis er der.

(...)

Oppgåver:

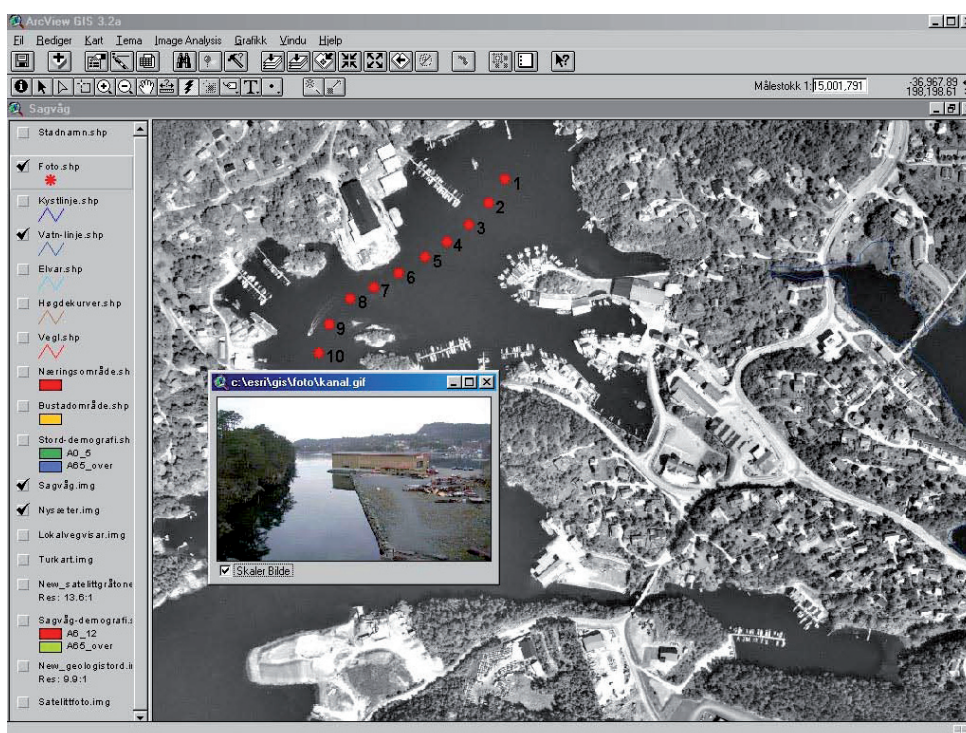
- A) Tenk deg ei linje som blir strekt i retning SV frå Robin sitt hus. Korleis vil du skildre landskapet som ligg NV for denne linja?
Tips: Slå på temalaget høgdekurver.shp.

- B) Slå på temalaget Bilete.shp og sjå korleis huset til Robin ser ut!

«Finn Robin!» vart først og fremst laga for å la elevane bli kjende med ArcView. Gjennom oppgåvene vart elevane introduserte for grunnleggjande verktøy som panorering, zooming, avstandsmåling og slå av/på temalag. Det vart også lagt inn enkle geografiske oppgåver, som spørsmål om himmelretningar, geografisk lokalisering og skildring av landskapet i eit gitt område. Hovudvekta var ikkje lagt på dei geografifaglege oppgåvene. Det var likevel ein

tankevekkar at mange elevar måtte tenke seg grundig om for å finne ut at ein går i retning nord-aust frå bilopphogginga til bensinstasjonen. Slikt sett lurar ein inn geografikunnskap gjennom eit opplegg som lar elevane leike seg, tilsvarande dataspel som til dømes *Backpacker*. Det spesielle her er at elevane fekk liknande oppgåvetyper knytta til sitt eige nærområde. ArcView-applikasjonen engasjerte tydelegvis elevane. Fleire lurte på om dette var eit program dei kunne få kjøpe og ta med seg heim.

I den andre oppgåva, «Finn fotografen!», var det lagt inn 10 fotografi frå ulike stader i nærområdet. Ved å aktivere temalaget *foto.shp* og klikke med Hot Link-knappen på stjernemerke i flybiletet, kom det fram eit fotografi i eit nytt vindauge, sjå figur 10.



Figur 10: Utsnitt frå «Finn fotografen!».

Oppgåvearket ga følgjande instruksar:

- 1) Zoom inn på kartet Solvik slik du ser på figuren nedanfor. Gjer temaet Foto.shp aktivt.
- 2) Aktiver Hot Link-knappen.
- 3) Klikk på kvart av stjernemerka i indre hamn. Du får da fram eit fotografi. Studer fotografiet, og prøv å lokalisere kor fotografen har stått da han tok biletet.
- 4) Bruk Tegn punkt-knappen for å markere dei plassane fotografen har stått.

Føremålet med oppgåva var å øve seg i å sjå samanhengar mellom eit fotografi og den geografiske plasseringa av fotografen på eit todimensjonalt flybilete. Dette føresette sjølvstendig at elevane var rimeleg godt kjende i området.

Elevane tok i løpet av den første økta i bruk GIS også på sjølvstendig basis. Til dømes brukte ein elev avstandsmålaren for å måle gangavstanden frå heimen til skulen for å finne ut om ho var innafør grensene for gratis busskort. Dette spreidde seg i klassen og førte til fleire søknader til rektor om gratis skuleskyss. Rektor måtte spørje meg om korvidt avstandsmålingane i ArcView var rette. Etter kvart fekk teknisk etat i kommunen oppdraget med å bruke sin GIS-programvare for å etterkontrollere elevane sin reiseavstand. Det endte til slutt med at ein handfull elevar fekk omgjort tidlegare avslag på gratis skuleskyss. Den tradisjonelle måten å måle opp avstandar mellom skule og heim har vore å bruke kilometerteljaren i bil. Denne måten er likevel ikkje heilt nøyaktig da det kan vere variasjonar mellom ulike bilar i kor nøyaktig avstandsmålinga er. Med GIS er det, i følgje Geodata A/S, vanleg å leggje til 10-15 prosent på avstandsmålinga. Tillegget blir gjort for å kompensere for topografiske endringar langs skulevegen. Eit kupert landskap fører til større avstand, eit forhold som ikkje kjem fram i eit todimensjonalt GIS-kart.

Desse to opplæringsoppgåvene har også vist at elevane er i stand til å tolke kartbiletet. Det kan dermed hevdast at aktiviteten her også kan sjåast i samanheng med å lære *med* GIS.

6.2 Tilbakemeldingar frå elevane

Tilbakemeldingane frå elevane baserer seg i hovudsak på elevloggane, i tillegg til mine egne observasjonar. Tilbakemeldingane frå elevane tek først og fremst utgangspunkt i ArcView og oppgåvene.

Heidi skriv følgjande i sin logg:

Det var veldig gøy og lære rikt.
Eg trude ikkje det kunne være så let og gøy med eit kart program.
ArcView var eit gøy program.
Alt var lit å forstå.
Veldig stilig!!

Eleven kommenterer her sine forventningar til ArcView, og vurderer programmet positivt både i forhold til subjektiv oppleving og vanskegrad. Det er også interessant å leggje merke til ein mogleg skepsis mot å arbeide med kart i kommentaren om at ho «ikkje trudde det kunne vere så lett og gøy med eit kartprogram».

Siv skriv:

Det var veldig spenande og kjekt.
Og oppgåvene var spenande fordi mens du skulle fina oppgåvene oppdaget du ting du kanskje ikkje har set før.
Og det var kjekt å leita etter huse vårt og sjå det oppantifrå.
Og det var kult at me kunne forstøra tingene og måla kor langt det var runt ting.
Og det er gøyt å tenka på at me er den første klassen i Norge som halde på med dette.

Bruken av adjektiva for å skildre opplevinga av økta er interessant. Adjektiva *spennande*, *kjekt*, *kult* og *gøy* gir inntrykk av ei vellukka arbeidsøkt. Dette er også skildringar som går att i mange elevloggar, og som gir eit hovudintrykk av at elevane har likt å jobbe med ArcView og det digitale kartmaterialet.

Ved å introdusere eit nytt dataprogram, vil ein kunne forvente at nyhendeverdien i seg sjølv slår ut i elevane sine kommentarar. Det gjeld også det poengterte faktum at denne klassen var den første i landet på ungdomstrinnet som fekk prøve ut GIS i undervisning. Ei jente skriv om det å lære ArcView: «Eg synes det var gøy å jobba med ArcView. Det var spennande å jobba med noko eg aldri har gjort før». Nyhendefaktoren kjem fram hos eit par andre elevar: «Og det er gøyt å tenka på at me er den første klassen i Norge som halde på med dette» (jf sitat frå Siv ovafor) og «Det var gøy å få vere dei første i Norge som får prøve dette.»

Nina skriv:

Det å lære ArcView var spennande, nytt og gøy.
Eg lerte litt av det.
Oppgåvene var ikkje så vanskelege, eg fant biloppføggeriet, banken, bensinstasjonen og huset til Robin.
Det var spesielt gøy og finna hus til meg sjølv og bekjente, og finna plassar eg har vore.
Det var ikkje alt på Stri Kommune men nesten.
Eg gleder meg til neste gang eg skal jobba med dette programmet, eg trur det kan bli eit bra program!
Lukke til!

Nina kjem her inn på ein aktivitet som vart svært populær blant elevane etter at dei hadde gjort ferdig oppgåvene, nemleg å finne sitt eige og andre sine hus på flybiletta.

Ivar oppsummerer den første introduksjonsdelen, i den mest utførlege loggen av alle i klassen:

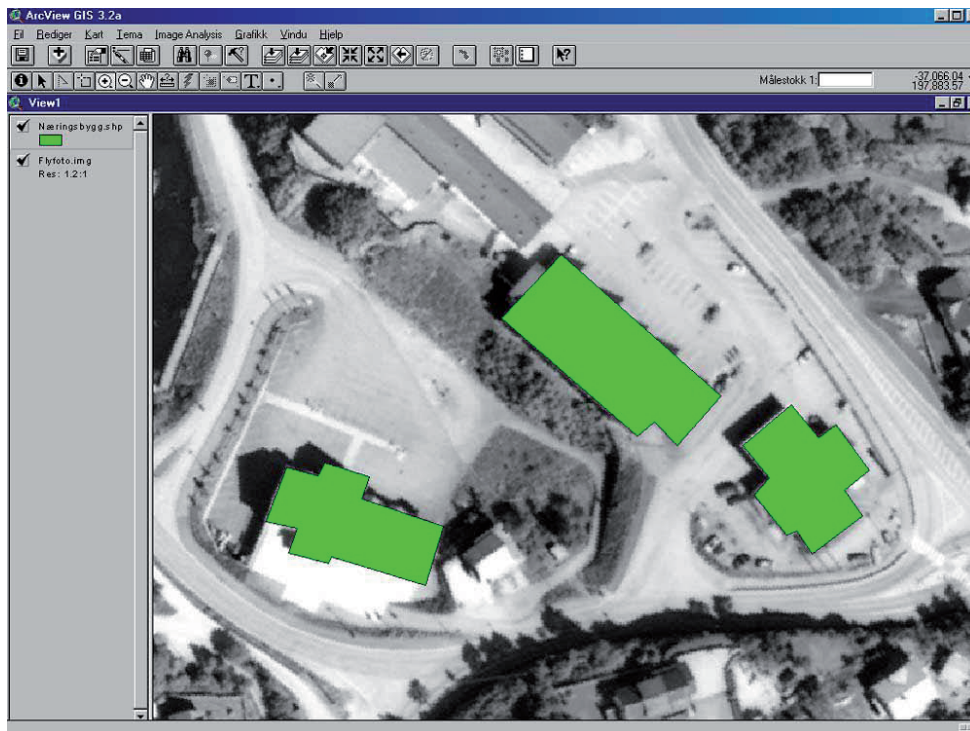
Eg synest det var kult å lære litt om arc view, svært interessant.
Det å finna fram til plassar på kart, noko ein ikkje kan gjere på eit kart som heng på veggen. Ein kan liksom styra alt sjølv. Komma nærare plassar og ting.
Oppgåvene var svært kjekke: finn Robin. finn Robin var eit sjølv laga produkt ettersom eg forstod ikkje vanskeleg men alike vel litt utfordrane.
Det kjekkaste trur eg var "finn Robin". Du var på ein måte på eit oppdrag som gjekk ut på å finna Robin. Kunne kanskje vært utgitt på spel men då måtte det vært med lyd, det trur eg ville blitt populært.
Eg fann ikkje noko negativt det einaste som var er at ein må lære seg kva dei forskjellige knappane var.
Ellers var det eit godt opplegg.
Svært kjekt. Gledar meg til neste time!
Håpar dei andre gler seg og.

Elevloggen til Ivar viser at han er engasjert og motivert, fordi han sjølv styrer programmet. Han er ikkje passiv, men aktiv og dermed kan han utforske stader. Eleven får dessutan assosiasjonar til spel. GIS gjer det moro med kart.

6.3 Introduksjon del II

I del 2 av introduksjonen skulle elevane opprette eit nytt ArcView-prosjekt (arbeidsfil), leggje til eit eksisterande tema og lage eit nytt tema, sjå figur 11. Denne funksjonaliteten, dvs å kunne opprette eigne temalag, var sentral for det vidare arbeidet med GIS. Det var difor spennande å observere korleis elevane ville takle å arbeide med GIS på denne måten. Med dette på plass ville det liggje ope for å bruke GIS aktivt i prosjektarbeid og liknande der elevane sine innsamla data kan leggjast inn for vidare analyse og presentasjon.

Det andre innføringsheftet vart bygd opp like visuelt som det første med hovudvekt på illustrasjonar og minst mogleg tekst. Elevane fekk i oppdrag først å leggje til temaet *Solvik.img* som er eit flyfoto over Solvik sentrum. Deretter skulle dei leggje til temalaget *kystlinje.shp*. I denne delen vart elevane introduserte for dei ulike datakjeldetypane raster og vektor. Etter å ha lagra den nye prosjektfila med eit gitt namn, skulle elevane lage eit nytt temalag. Dei fekk i oppdrag å teikne omrissa til tre næringsbygg i Solvik sentrum – eit lite kjøpesenter, ein matbutikk og ein bensinstasjon. Dette introduserte elevane for omgrepet *polygon* og arbeidsoperasjonane *starte og avslutte redigering*.



Figur 11. Nytt temalag – Næringsbygg.shp.

Opplegget for gjennomføringa her var mykje parallell med den første introduksjonsøkt. Klassen fekk først informasjon i ei fellesøkt før elevane vart delte i to der halvparten arbeidde i to timar med oppgådeheftet.

Til forskjell frå den første introduksjonsdelen kunne eg denne gong observere markant forskjell på basisferdigheitene i det å handsame ein PC og eit operativsystem. Elevar som hadde erfaring med data jobba raskare og var meir konsentrerte. Det var også fleire som var ukonsentrerte i denne økta, og som ikkje klarte å følgje oppgådeheftet. Dette kan ha samband med at det er vanskelegare å opprette nye prosjekt og leggje til og lage egne tema enn dei leikeprega oppgåvene i Intro del I. Det kan også vere at oppgåvene var for detaljerte, og at det var vanskeleg å finne tilbake dersom ein kom ut av oppgådeinstruksjonen. Det kan også vere eit moment at klasselæraren ikkje var tilstades, og at klassen måtte forhalde seg til vikarlærar og underteikna. Oppgåvene i Intro del II ga elevane større utfordringar da dei skulle leggje til og lage nye temalag. Ein kunne difor forvente andre tilbakemeldingar på

grunn av større vanskegrad. Dette er også tilfelle, men ikkje i eit så stort omfang at det ser ut til å vere eit stort problem. Dei fleste elevane klarte å utføre oppgåvene, sjølv om eg igjen måtte vise til oversikta over funksjonsknappane i Intro del I-heftet. Det var likevel elevar som greit klarte å finne ut på eiga hand, som Rebekka skriv: «Eg synst eg fekk da lett til, fordi da stod på arket kva me skulle trykka på». Andre elevar har liknande kommentarar. Nedanfor er nokre tilbakemeldingar som illustrerer korleis elevane opplevde og vurderte den andre introduksjonsøkta. Karin skriv i sin logg:

Oppgåvene eg jobba med var forsåvit enkle.
Det var ganske lett å finna ut korleis eg skulle gjer det når det sto så forklart på arket.
Nåken få oppgåve var vanskelege eller så var resten enkle.
Eg synes det er eit kjempekjekt program å jobba med.
Eg håpar me skal jobbe masse med dette programmet.
Eg synes og at eg fekk god hjelp, når eg trengte det.
Kjempegøy!!!!

I denne loggen gir eleven ei vurdering av oppgåvene i heftet og kommenterer forventningar til ArcView og korleis ho opplevde tilgangen til hjelp. Denne eleven jobba seinare med ArcView i eit prosjektarbeid, og har såleis vore godt motivert for å jobbe med programmet og det digitale kartmaterialet. Ho hadde også ein kommentar i min eigen logg der eg skriv:

Ho spurte også om dei skulle jobbe meir med ArcView. Eg kunne da fortelje at vi skulle kome tilbake på våren og jobbe meir «skikkeleg» i undervisninga med ArcView. Til dette svara ho: «Det var bra!»

Elevar har ulike føresetnader for å jobbe med datamaskinen i det heile tatt. I så måte er Ragnhild sin logg illustrerande:

Det var litt vanskeleg å forstå i begynnelsen, men eigentleg greit nokk.
Å forstå KORLEIS var litt vanskeleg.
Det er ganske kjekt å jobba med, siden det er i nerheten der du bur.
Men eg likte det. Men eg er ikkje serleg flink med data uansett.

Ragnhild kommenterer her vanskegrad, kjennskap til nærmiljøet og eigen status som PC-brukar. Ho gir tydeleg uttrykk for at det er koplinga til nærmiljøet gjennom flybileta som gjer det «kjekt å jobba med». Dette underbyggjer min eigen teori om at eit viktig suksesskriterium for implementeringa av GIS ved Norstad ungdomsskule har vore koplinga til eit lokalt kartmateriale i form av flybileta.

Dei fleste elevane kommenterer oppgåvene og ArcView både spesifikt og meir generelt. I nokre tilfelle har elevar kommentert andre ting, slik som Frida her:

Det var veldig greit og gøy.
Det var ikkje noe vanskeleg når du hadde lest mappa.

Eg fekk det til å da blei det ekstra gøy.
Veldig gøy å arbeide med kart på denne måten.

Frida refererer direkte til kartlære, utan at det har vore poengtert for elevane at dette har spesielt med kartlære å gjere. Loggen hennar fortel også at det er viktig å leggje oppgåvene på eit meistringsnivå for elevane. Hadde oppgåvene blitt for vanskelege, anten ved at eg sjølv hadde lagt lista for høgt eller at programmet ikkje tillet enklare oppgåver, så ville sannsynlegvis motivasjonen for vidare arbeid med ArcView vore mindre. Turid kommenterer liknande i forhold til vanskegrad og oppgåvene i heftet:

Det var knallandes gøy!
Det var kjekt når resultatet blei bra/eg fekk det til.
Det var eigentleg litt vanskeleg, men kjekt.
Oppgåva var bra laga, ein utfordring som gav gode resultat når ein var ferdig.

Eit viktig element har vore at elevane skulle lære seg ArcView mest mogleg på eiga hand. Avslutningsvis kan Marit oppsummere den siste økta med introduksjon til ArcView:

Kule greier synes eg!!
Men det var litt inviklla og nytt.
Det var masse positivt i dette prosjekte som: å finne egne løysingar.
Arbeida på eigenhand.
Negativt. Det må skje litt meir i det. Meir action veit du. Hadde vore kult om me kunne se hus nærante.
Jaja, det synes no bare eg.
Takk for at me fikk vere med på dette, det e spennende.

Ho framhevar å *finne egne løysingar og arbeide på eigahand* som positivt. Elevane sine kommentarar er i hovudsak knytta til GIS-programmet, oppgåvene i introduksjonshefta og det digitale kartmaterialet. Relevansen er difor størst i forhold til metodar og læremiddel.

6.4 Lærdom og tilrådingar

Elevane responderte markert ulikt på introduksjonsdel I og II. Dette kan skuldast eit opplegg som er meir lærarstyrt eller deduktivt. Det lærarstyrte perspektivet er forankra i det at introduksjon del II fungerer som ei oppskrift som elevane skal følgje. Om oppskrifta er uklar, eller føreset grunnleggjande datakunnskapar som elevane ikkje har, så kan det forklare kvifor nokre elevar opplevde denne delen som meir problematisk og vanskeleg. Døme på grunnleggjande datakunnskap er forståing av mappestruktur i operativsystemet.

På bakgrunn av dette kunne introduksjon del II blitt gjort mindre lærerstyrt ved å lage ei kort skildring av kva som skulle gjerast, og kva for trinn som var nødvendige for å kome fram til resultatet. Elevane kunne da få enklare oversikt over prosessen og føremålet med dei ulike trinna. I tillegg kunne det vore tilvisingar frå dei enkelte trinn til ressursdokument med detaljar for korleis dette skulle gjerast.

6.5 Oppsummering

Introduksjonen av ArcView må seiast å ha vore vellukka, og skuldast fleire forhold. ArcView representerte noko nytt for elevane. To elevar kommenterer også dette i sin logg: «Det var spennande å jobba med noko eg aldri har gjort før» og «Det var spennande å jobba med det på ein annan måte enn den vanlege.» Nyhendefaktoren har vore medverkande, og blir stadfesta av informasjonen eg gav om at klassen var dei første i Norge som brukte ArcView.

Ein annan forklaringsfaktor er kva type digitalt kartmateriale som elevane jobba med. Særleg har flybileta over elevane sitt eige nærområde engasjert og gjort elevane nyfikne. Å finne huset sitt vart fort mål nummer ein når oppgåvene var unnagjort. Kjennskap til nærmiljøet kjem også fram slik:

Eg trur eg kjenner Solviken betre etter dette!!!!
Det er ganske kjekt å jobba med, sidan det er i nerheten der du bur.
Det var gøy å sjå Solvik og kanskje heimen oppan ifra.
Det er gøy og sjå Solvik-Norstad ovenfra og kanskje bustaden.

Ein tredje faktor har vore eit eige utvikla innføringshefte i ArcView, spesiallaga for aldersgruppa. Det gjorde det enkelt for elevane å lære dei ulike funksjonsknappane i programmet. Ved å la elevane leike seg til dei grunnleggjande ferdigheitene i programmet, vart opplæringstida også gjort rimeleg effektiv. Elevane fekk sitje og arbeide i sitt eige tempo. Kontrasten til dette vart synleg da lærarstudentar på eit seinare tidspunkt valgte ein meir lærerstyrt måte å la elevane arbeide på, med meir kaos og lågare motivasjon som resultat.

Til sist har det vore viktig at eg sjølv har vore tilstades og hjelpt til i opplæringsdelen og seinare i dei ulike prosjektarbeida.

Har det så skjedd noko av fagleg karakter i introduksjondelen? Som nemnt vart det lagt inn enkle geografiske oppgåver i «Finn Robin!», men utan at dette var eit hovudmål med eit slikt undervisningsopplegg i læring om GIS. I løpet av dei to introduksjonsøktene er det likevel tre kommentarar som går på kategorien *læring om kart*: «Eg lerte masse om kart», «Eg synes at det var kjempe kjekt å jobba med kart på data!» og «Veldig gøy å arbeide med kart på denne måten.»

7 GIS i undervisning

Erfaringane frå introduksjonsdelen til ArcView 3.3 viste at GIS som IKT-verktøy er overkommeleg for elevane, og opna opp for å kunne studere korleis GIS ville fungere i ein reell undervisningssituasjon. Ved Norstad ungdomsskule vart det naturleg å kople ei slik utprøving til eit prosjektarbeid. Det vil difor i det vidare bli presentert case der ArcView har vore brukt som eit arbeidsverktøy i elevar sine prosjektarbeid.

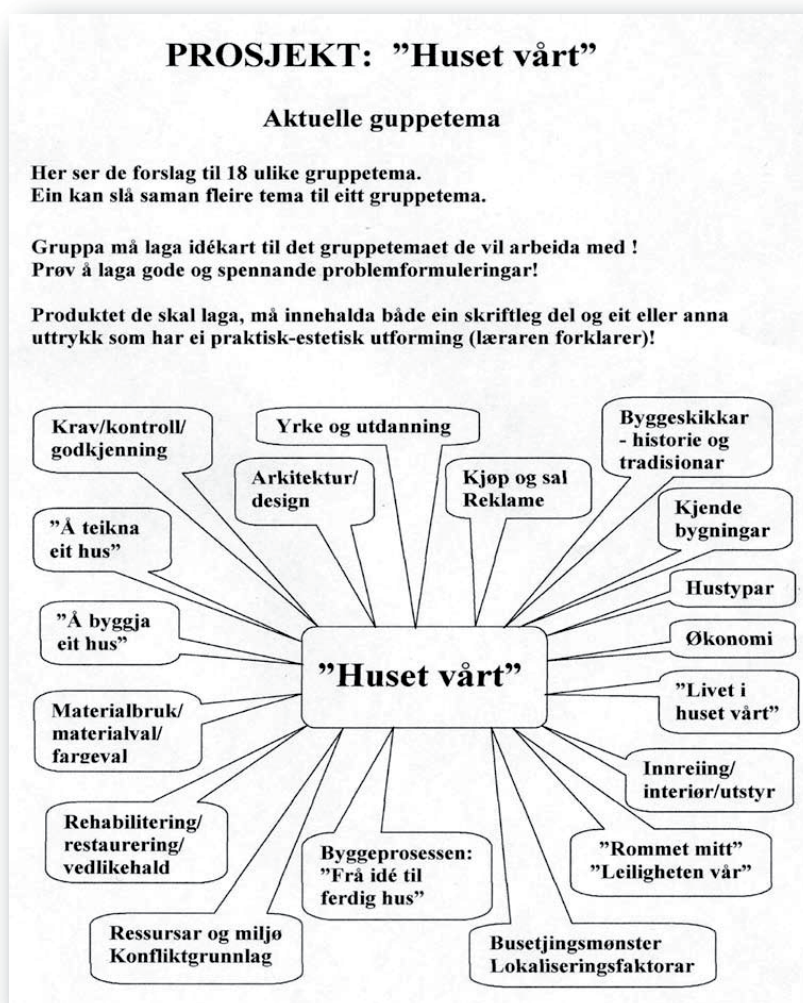
Rammene for denne nye fasen av utprøvinga av ArcView og det digitale kartmaterialet er prosjektarbeidsmetoden slik den er utarbeidd og praktisert ved Norstad ungdomsskule (sjå kapittel 6).

7.1 Prosjektarbeidet «Huset vårt»

Dette var den første utprøvinga av ArcView som del av eit ordinært undervisningsforløp. Elevane i den aktuelle åttandeklassen hadde gått gjennom dei første to rundane med opplæring i ArcView. Ved Norstad ungdomsskule er det lagt opp til to prosjektarbeid i løpet av skuleåret. Ideelt sett skulle prosjektet ha knytta seg til emnet «Kommunen vår» som går om hausten. Da dette ikkje var mogleg (pga utviklinga av GIS-applikasjonen) var neste aktuelle prosjektemne «Huset vårt».

I prosjektveka vart timeplanen løyst opp, slik at elevane kun konsentrerte seg om prosjektet. Ein fordel var at dette var det andre prosjektet elevane hadde gjennomført. Det første var knytta til «Kommunen vår» på hausten. Elevane var difor godt kjende med prosjektarbeidsmetoden slik den er praktisert ved skulen, men nytt for dei no var at dei skulle bruke GIS-programvaren ArcView.

I motsetnad til dei tidlegare øktene, der eg la til rette for bruken av ArcView, var eg no prisgitt kva elevane ville kome fram til av emne og problemstillingar. Ei typisk prosjektveke ved skulen blir starta fredag i veka før prosjektveka. Her blir prosjektarbeidsmetoden gjennomgått, og det blir gitt ein slags idèdugnad med utgangspunkt i emnet, sjå figur 12. Elevane har så helga til å tenke på prosjektet.



Figur 12. Aktuelle tema i prosjektet «Huset vårt».

Elevane kunne da velje ut sine egne, anten eitt tema, eller slå saman fleire tema til eit gruppetema. Det viste seg at kun ei gruppe hadde valgt å jobbe med ArcView. For mitt eige prosjekt var ikkje dette spesielt godt nytt, og vi vart samde om at vi kunne prøve å snu elevane på måndag, da faglærer meinte det enno var råd for elevane å skifte tema.

Geografifaget er ikkje spesielt framme i dette temaet, men faglærer meinte at det skulle la seg gjere å lage geografiske problemstillingar kring dette emnet også. Ser ein nærare på lista i figuren ovafor, så er det to emne som kan karakteriserast som typisk geografiske; *Ressursar og miljø*. *Konfliktgrunnlag* og *Busetjingsmønster*. *Lokaliseringsfaktorar*.

Det vart etter kvart klart at to grupper ville bruke ArcView i prosjektarbeidet. Gruppeinndelinga var frivillig der elevane sjølve styrte kven som skulle vere på gruppa. Det var såleis ingen påverknad frå faglærer si side med omsyn på gruppesamansetjing i forhold til faglege og sosiale preferansar. Dei to gruppene som valgte å bruke ArcView vart difor ei rein jentegruppe (gruppe 8) og ei rein gutegruppe (gruppe 4). Gruppe 4 hadde opprinneleg ikkje tenkt å arbeide med ArcView, men vart av klasselærer overtalt første prosjektdag til å ta i bruk ArcView. Dei endra difor temaet sitt frå «Hus i byen» til «Hus i Solvik». Generelt samarbeidde denne gruppa betre enn den andre gruppa, men skilte seg ikkje betre ut i forhold til problemformulering og fokus på kva dei skulle finne ut.

Gruppe 8 hadde alt ved prosjektintroduksjonen til emnet «Huset vårt» bestemt seg for å jobbe med ArcView. Gruppa hadde også bestemt seg for å bruke ArcView før gruppetema var bestemt. Det viste seg fort at gruppa var noko ujamnt samansett, både i forhold til fagleg styrke og sosial ferdigheit. To av grupped medlemmene hadde ofte tendens til å spore av. Den tredje, Karin, var ein ansvarleg og pliktoppfyllande elev, som vart ganske oppgitt og uttalte «eg går snart» når det røynte på i gruppediskusjonen. Ho kommenterer også i sin prosjektlogg at samarbeidet ikkje var veldig bra.

I kjønnsfokusert forskning kring bruk av IKT ser ein mellom anna på forskjellar mellom jenter og gutar sitt forhold til IKT (Håpnes og Rasmussen 1997, Vestby 1998). Generelt er det ei vanleg oppfatning av gutar som meir datafokuserte enn jenter. På denne bakgrunn er det difor interessant å observere at ei rein jentegruppe var interessert i å bruke ArcView. Karin

signaliserte allereie under introduksjonen til GIS interesse for å bruke dette seinare, og var nøgd med at eg kunne stadfeste dette.

Tabell 5 gir eit kort oversyn over framdrifta i prosjektarbeidsveka (utvida) for prosjektemnet «Huset vårt» (med utgangspunkt i elevloggane og min eigen logg).

	Fredag	Måndag	Tysdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
Innhald	Introduksjon av prosjektarbeidet	Førebuing Problemformulering	Feltarbeid Datainnsamling	Bearbeiding av data	Analyse av data	Framføring av prosjektarbeidet

Tabell 5. Oversyn over framdrifta i prosjektarbeidet.

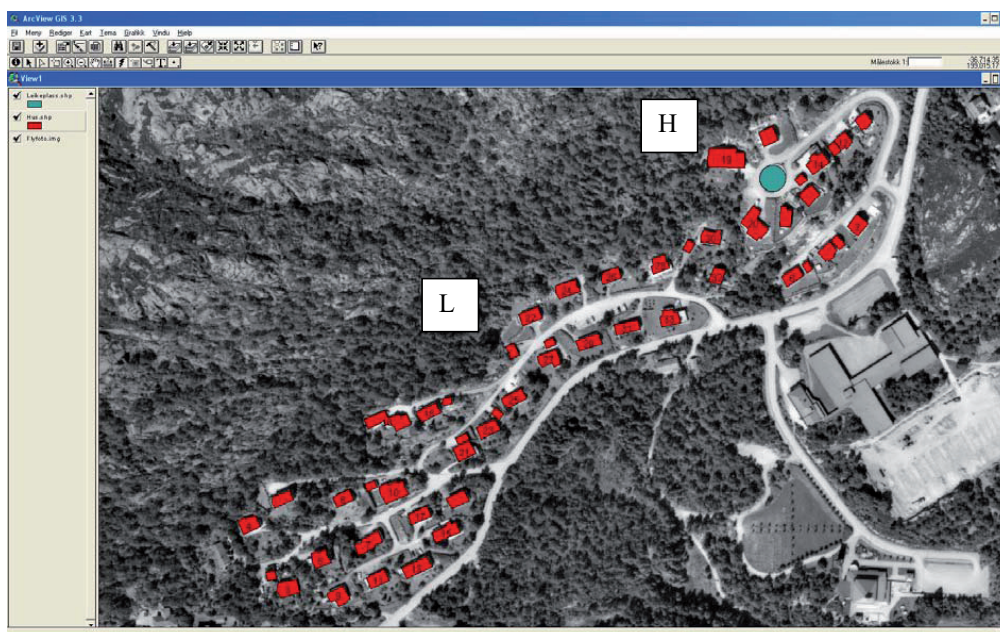
Det vart tidleg klart at eg kom til å involvere meg ganske mykje med desse to gruppene, både i forhold til tenking kring prosjektemnet generelt og seinare med arbeidet i ArcView. Eg fungerte som ein leverandør av idear til prosjektarbeidet og rettleiar i forhold til tekniske spørsmål og gjeremål i ArcView.

I det vidare blir prosjektarbeidet til elevane skildra og kommentert kronologisk slik det utvikla seg i løpet av dei ulike prosjektdagane.

7.1.1 Første dag (måndag) – planlegging og førebuing

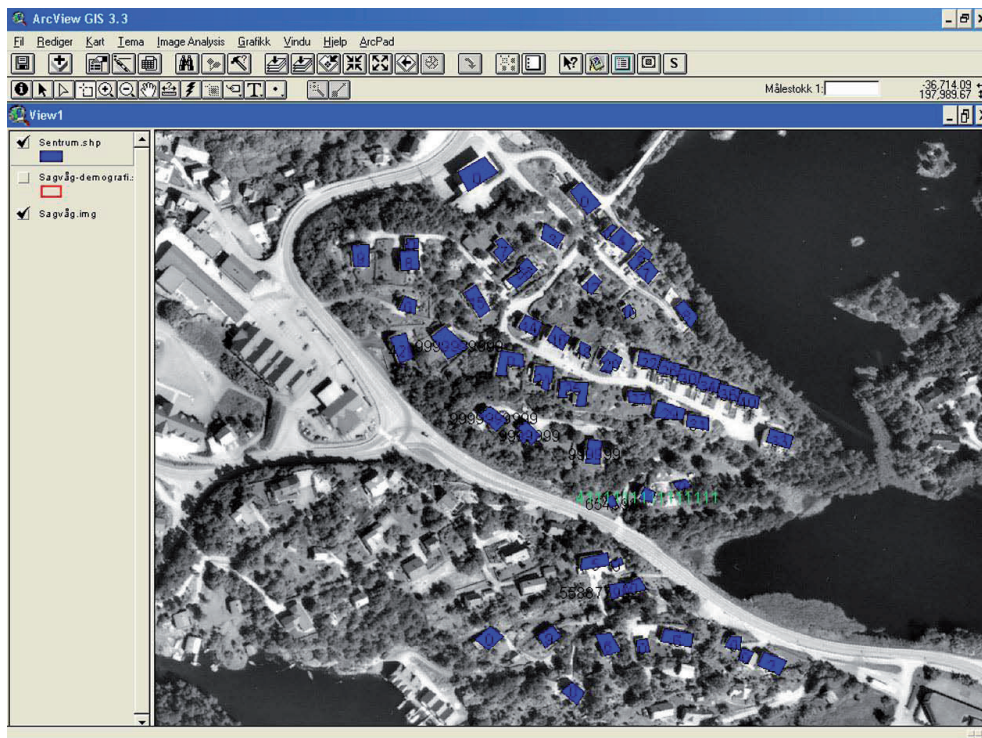
Gruppe 8 var tidleg ute med å bestemme seg for ArcView. Dei første prosjektloggane viste at emnet dei skulle jobbe med var «ArcView». Noko eige fagtema hadde dei ikkje utarbeida, anna enn at dei ville jobbe med «hus». I løpet av dagen landa dei på emnet «Gamle og nye hus». Ei meir presis problemstilling vart ikkje utarbeida denne dagen. Generelt var det vanskeleg for gruppa å finne fokus på temaet sitt. I prosjektarbeidet skreiv alle elevane logg etter kvar dag. Karin skriv i sin logg for måndagen under «Kva har eg gjort i dag»: «Me har planlagt og Svein har vist oss litt på dataen». Gruppa utarbeidde også eit prosjektheft som danna grunnlaget for framsyninga for klassen og foreldra. Dei kalla dette heftet for «Prosjekt! Gamle og nye hus. ArcView.» Fremst i dette heftet er det lagt ved ein fargeutskrift over feltområdet til gruppa. Dette heftet er skriva på slutten av prosjektarbeidet, og er ikkje like nøyaktig med omsyn på når dei ulike hendingane fann stad.

Som nemnt ovafor vart eg sterkt involvert i prosjektarbeidet til gruppene, mellom anna med å kome med forslag til arbeidet. Eit av dei første døma på dette var forslaget om at gruppene kunne ta med seg kartutsnitt i felten på tysdagen. Som ei førebuing oppfordra eg gruppene til å bruke ArcView til å finne eigna feltområde. Gruppe 8 hadde i utgangspunktet tenkt å bruke nærområdet til skulen, og valgte difor ut byggjefelta L og H, sjå figur 13. Dei hadde også bestemt seg for å ta bilete av alle husa i feltområdet og leggje desse inn i ArcView.



Figur 13. Feltområdet til gruppe 8.

Gruppe 4 brukte også ArcView for å finne eit område. Med utgangspunkt i det opprinnelege temaet «hus i byen» valde dei eit sentrumsnært område. Dei starta med å finne «hytta» og «vatn» i eit område, husa sine osb, men utan at dei kom fram til noko. Seinare valgte dei ut eit område nærare sentrum i Solvik, sjå figur 14.



Figur 14. Gruppe 4 sitt feltområde.

For begge gruppene tilbød eg meg å vere med på feltarbeidet. Etter avtale gjorde eg klar ei utskrift frå flybileta over dei aktuelle områda.

7.1.2 Andre dag (torsdag) – feltarbeid/datainnsamling

Denne dagen var sett av til feltarbeid, og eg avtalte å gå i lag med gruppe 8 først. Utstyrt med utskrift av flybilete og digitalkamera tok gruppa bilete av alle husa i byggjefelta L og H. Feltarbeidet varte om lag ein time. Gruppe 4 sitt feltområde var nærare sentrum, om lag ein kilometer frå skulen. For å spare tid, køyrde eg dei til feltområdet.

Begge gruppene noterte husnummera på flybiletet, i tillegg til å merke av kva for bilete som hørde til kva for hus. Dette for å synkronisere kva for hus som var fotografert ved seinare registrering i ArcView. Alle i gruppene deltok aktivt i feltarbeidet, og bytta på å fotografere og notere på flybiletet.

Karin skildrar dag to slik:

2 Dag:

Denne dagen gjekk me ut i felt arbeid tideleg om morgonen, fra kl.9.00-kl.10.00.

Me gjekk i L og H for å ta bilde av husa i det området.

Me skreiv opp nummeret til kvar av husa på ein lapp og tok det med oss heim, og tok det inn på dataen.

Me skreiv nummera først i ein tabell og så inn på husa me hadde tatt bilete av.

Neste dag tenkte me at me skulle ta bilete av kvart hus me hadde tatt bilete av inn på dataen, sånn at når me trykker på huset kommer det opp bilete av huset.

Me fekk og skreive hefte, men me jobba mest på dataen.

Denne dagen var kjekk dag, fordi me kom ganske langt på prosjektet.

Denne dagen og måtte me tenke på om problemstilling spørsmålet var bra.

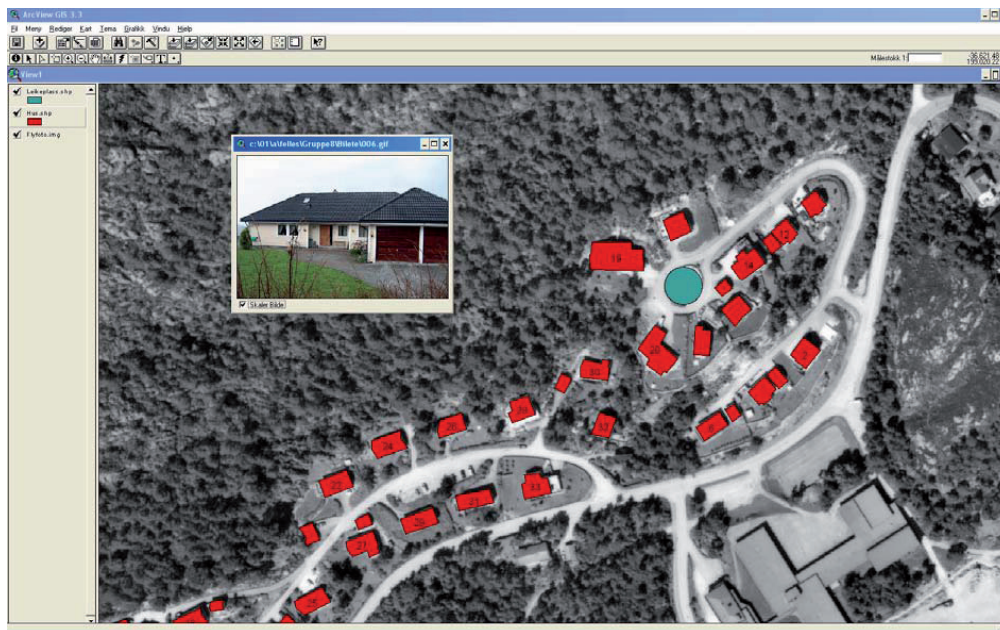
7.1.3 Tredje dag (onsdag) – bearbeiding av data

Denne dagen arbeidde begge gruppene mykje foran datamaskinen. Dei fekk reservert dei to raskaste PCane på datalaben. Ei viktig førebuing i forkant av dagen var å konvertere alle husbileta frå jpg- til gif-format. For å spare tid gjorde eg denne jobben for elevane. Dei kunne difor konsentrere seg om arbeidet i ArcView. På datalaben jobba elevane med å registrere alle husa ved å lage eit nytt temalag i ArcView.

Gruppe 8 starta registreringsarbeidet i ArcView først, men vart sist ferdig, sjølv om gruppe 4 var innom for prosjektsamtale med faglærer før lunsj. I begge gruppene bytta dei på å arbeide med kartleggjinga i ArcView. Det var ein klar forskjell i kor nøye gute- og jentegruppa teikna husa. Jentene var mykje nøyare med å teikne rett og nøyaktig, medan gutane var mindre kritiske til dette arbeidet. Dette forklarar og at gruppe 4 brukte kortare tid på arbeidet.

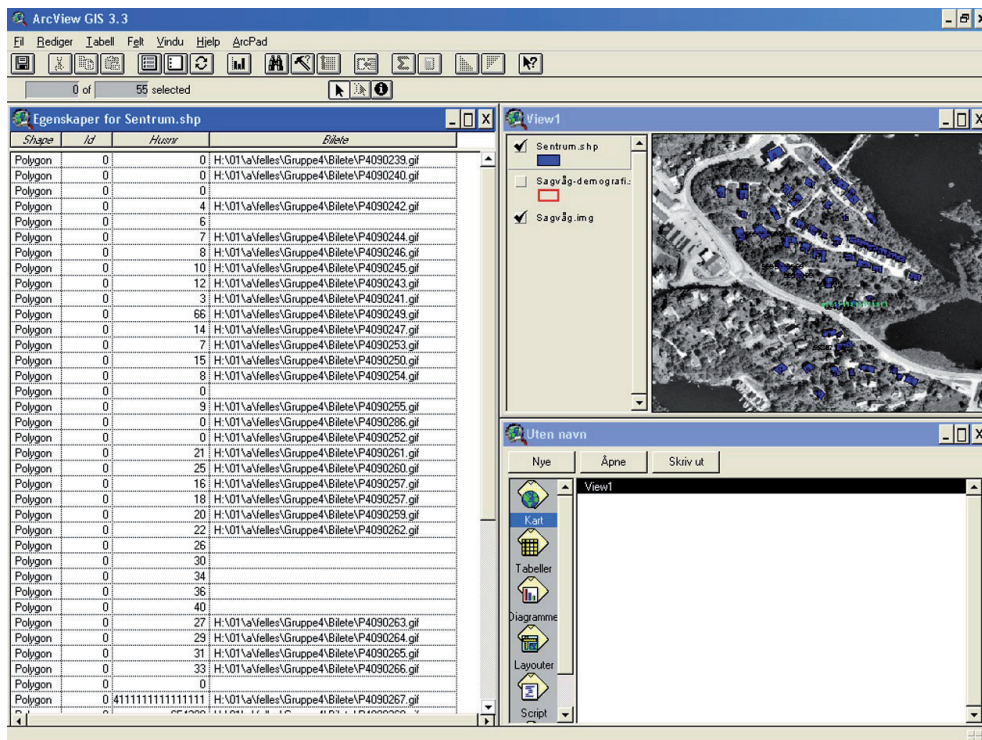
Etter kartleggjingsarbeidet gjekk gruppe 8 først i gang med å leggje inn feltet *Husnr* i databasen. Dette gjekk greit når dei fekk litt øving. Alle husnummera var allereie notert på flybiletet under feltarbeidet dagen før. Gruppe 4 gjekk etter kvart i gang med det same.

Begge gruppene vart i løpet av dagen ferdige med å leggje inn bileta i databasen i ArcView. Dei lagra prosjektet på fellesområdet *H:* i datanettverket. Figur 15 viser sluttproduktet med kombinasjonen av registrerte hus på bakgrunn av flyfoto og database med husbilete for gruppe 8.



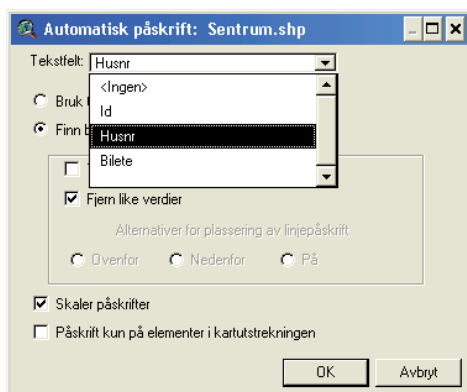
Figur 15. Registrering av hus, døme frå gruppe 8.

Gruppe 4 opparbeidde ein database med til saman 42 hus, sj  figur 16. I attributt Tabellen til temaet sentrum er det lagt til to felt, *Husnr* og *Bilete*. I feltet *Husnr* la elevane inn husnummera som først vart notert på flybiletet i løpet av feltarbeidet. I feltet *Bilete* har kvar post ein sti som viser til plasseringa av bileta ein gitt stad på datamaskinen. Som standard innstilling opprettar ArcView felta *Shape* og *Id* ved oppretting av nye temalag. *Shape* viser til geometritypen (polygon, linje, punkt) for dei innteikna objekta, i dette tilfelle eit polygon. *Id* står for *identitet*, og blir automatisk gitt verdien 0. Ein kan her velje   nummerere kvart element etter behov. I dette tilfellet vart identitet knytta til husnummera ved hjelp av eit eige felt.



Figur 16. Prosjektfila i ArcView for gruppe 4. Viser sammenhengen mellom databasen og kartet.

Feltet Husnr kjem fram i kartet ved å velje Automatisk påskrift i Tema-menyen, sjå figur 17.



Figur 17. Automatisk påskrift i ArcView.

I databasen er det nokre ukurante husnummer, til dømes «999999» og «4111111111». Dette kan vere hus som elevane ikkje fann nummer på i løpet av feltarbeidet, og som dei har funne på for å leike seg eller vere litt originale. Gruppe 8 lagde eit tilsvarande opplegg i ArcView med innlegging av husnummer og bilete i ein database.

Karin skildrar den tredje prosjektdagen slik:

3 Dag:

I dag fekk me bildene opp på dataen.

Me øvde oss litt på å få bildene opp på skjermen, sånn at me kunne det til me skulle framføre.

Me jobba litt med hefte.

Me satt stort sett på dataen heile dagen, og hadde det kjempe kjekt.

Me lekte litt med programmet for å kunne det skikkeleg.

På slutten av dagen jobba me med hefte, men i begynnelsen av dagen og fram til dei to siste timane jobba me på dataen.

Me hadde samtale med Svein om prosjektet.

Denne dagen har og vært ein gøy dag.

Heilt til no har prosjektet vært gøy, så det ser ganske håpefullt ut.

Det ser ut som me skal få prosjektet bra og me håper me får til å framføre det bra.

Hadde me ikkje brukt Arc View programmet så trur eg ikkje me hadde hatt det så kjekt.

Dette var alt me gjorde denne dagen.

Ein kan leggje merke til at Karin her ikkje går i detalj om kva som vart gjort i ArcView, til dømes oppretting av database med innlegging av eigne data. Ho kommenterer også at dei leikte med programmet for å kunne det skikkeleg. Til sist kjem også eit motivasjonsaspekt fram ved at ho peikar på samanhengen mellom bruken av ArcView og det å ha det «kjekt». Eleven sitt fokus her kan skuldast at handteringa av programvara ikkje har vore oppfatta som eit problem, eller at tekniske aspekt ved ArcView ikkje er funne interessante nok for sin eigen logg.

7.1.4 Fjerde dag (torsdag) – analyse og førebuing til presentasjon

Denne dagen var siste dag for analyse og førebuing til presentasjon. Begge gruppene jobba med dette på eit grupperom ved klasserommet. Her stod det fire eldre PCar som, noko overraskande, hadde nok maskinkraft til at ArcView og kartmaterialet kunne brukast.

Sjølv om feltarbeidet og registreringsarbeidet var unnagjort i dagane før, kom det i løpet av dagen fram at gruppene framleis sleit med å formulere problemstillingar og derav fokus i prosjektarbeidet. Sidan dette ikkje var spesielt for desse to gruppene, i forhold til andre grupper i klassen, fortalte dette meg ein del om kva elevar på åttande klassesetrinn faktisk er i

stand til å formulere av problemstillingar. Dei spurde mellom anna: «Kva skal me sjå etter?» At tenkearbeidet og problematiseringa på ein måte stoppa opp, kan også ha samanheng med manglande kunnskap om byggjefelt generelt og arealplanlegging spesielt. For å kome litt vidare foreslo eg difor for gruppe 8 å sjå nærare på forskjellar mellom dei to byggjefelta i feltområdet. Var det til dømes mogleg å finne ut når byggjefelta vart bygde ut, og om eventuelt ulike tidspunkt kunne forklare forskjellar i utbygginga? Dei fekk her informasjon om at det var meir vanleg med større tomter i eldre byggjefelt enn i nyare, og at ArcView kunne brukast til å måle avstandar mellom husa. På denne måten kunne ein rekne ut gjennomsnittsavstanden mellom husa i dei to byggjefelta. I tillegg foreslo eg at vi kunne ringje kommunen for å få meir eksakt tidspunkt. Begge grupper nemner i sine prosjektdokument kontakten med kommunen i vi-form, slik at det kan tolkast at det var elevane som tok kontakt sjølve. Terskelen for å ringje var likevel så stor at det endte med at det var eg som måtte ringje for å få tak i dei aktuelle tidspunkta for når byggjefelta vart utbygde.

Avstandsmålinga vart gjort ved å finne eit gjennomsnittstal for avstandar mellom husa. Resultatet av målearbeidet gjort i ArcView vart stadfesta av opplysningar frå teknisk etat i kommunen, som tidfesta byggjefelt A til 1970-talet (gjennomsnittleg lengre avstand mellom husa), og byggjefelt B til byrjinga av 1990-talet (gjennomsnittleg kortare avstand mellom husa). Målinga til elevane må her reknast som omtrentlege. Det er også to ulike byggjefelt med omsyn på storleik og topografisk lokalisering. Byggjefelt A ligg mellom anna i eit flatare terreng enn B.

Gruppene brukte også ein demografisk database for å undersøkje alderssamansetjinga i dei ulike områda. Denne databasen gjer det mogleg å hente ut demografiske data på krinsnivå. I dette tilfellet fann elevane fram til gjennomsnittsalder til innbyggjarane i dei kartlagte byggjefelta, sjå seinare omtale av faktaarket til gruppe 8.

Karin skriv om dag fire:

4 Dag:

Denne dagen har me vært litt på dataen, men jobba mest med hefte.

Me berre fin pussa litt på dataen for å gjer den klar til framføring.

Denne dagen ringte me til kommunen for å få svar på problemstilling spørsmålet våres.

Kvar dag i denne veka har me lært noko med ArcView.

Me lærte ikkje det samme kvar dag men lærte noko nytt heile tida, det har vore utruleg interessant.

Me skreiv ferdig hefte som kladd, men eg skreiv alt på dataen heima.
Me satt og lekte oss litt med bildene, for det er litt gøy.
Me fant fakta.
Me målte den største avstanden og den minste avstanden i H og i L på dataen.
Me begynte å tenkja litt på korleis me skulle framføra prosjektet.
Neste dag skulle me framføre, me gleder oss ikkje så veldig.
Eg håpar alle gjer det bra sånn at me kan få ein god karakter.

7.1.5 Femte dag (fredag) i prosjektveka – presentasjon/framføring

Den siste dagen var avsett til presentasjon av prosjektarbeidet for resten av klassen. Klassen fekk først to timar til å gjere dei siste førebuingane til framføringa. Gruppe 4 og 8 var avhengige av datamaskin og videoprojektør for å få vist sine prosjektarbeid. På grunn av ustabil datanettverk brukte gruppene min berbare PC og videokanon i klasserommet.

Gruppene fekk dei to første timane til å gjere dei siste førebuingane til framføringa. Under framføringa sa elevane litt om kva dei hadde gjort før dei gjekk over til å vise arbeidet i ArcView. Her fekk dei fram bileta av husa ved å klikke på hussymbola med HotLink-knappen. Dei var på førehand, særleg gruppe 8, blitt samde om kva for hus dei skulle vise. Alle var også aktive i framføringa, eit krav som ligg klart frå klasselærer ovafor alle gruppene.

Gruppe 4 si framsyning

Gruppe 4 presenterte gruppetemaet «Hus i Solvik» med problemstillinga «Kor tid blei byggefeltet laga?». I figur 18 går det fram kva for hus gruppa valde ut i presentasjonen. I hermeteikn under kvart hus i figuren er det tatt med gruppa sin kommentar (notert på ark til bruk i presentasjonen):



Figur 18. Gruppe 4 sine utvalde hus i framføringa for klassen.

Elevane har valgt å vise fram ulike typar hus, som også varierer i alder. Kommentaraner under framføringa er elles prega av å vere korte, og enkelte hus vart ikkje kommentert i det heile. Før framføringa skreiv gruppa ned kva som skulle seiast. Lars starta med følgjande tekst:

Hus i Solvik
 Me har om hus i Solvik. Me har funne ut
 At det er 46 hus i Buneset. det er eit byggefelt

I Solvik. Gjennomsnittsalderen er 35,39 år. Buneset
Vart bygd i begynnelsen av 1970-talet.
På Buneset er det 68 pensjonistar.
Det er 141 menn og 128 kvinner.

Problemstillingen våras var – Kor tid blei byggefeltet laga.
Det fekk me svar på. Me ringte til kommunen.

Anders hadde følgjande tekst i si framføring:

Me har toke bilete av alle husa i Buneset.
Buneset ligg rett oppfor Solvik.
Det bur mest gamle folk i Buneset.
Me har gått rundt og toke bilde av alle
Husa i Buneset. Husa er frå ca 50 år gamle
Til 5 år gamle.

I framføringa har gruppa også med demografiske data, henta frå befolkningsdatabasen i ArcView. Det er altså samsvar mellom ein hovudsakleg eldre bygningsmasse og ei eldre befolkning.

Gruppe 8 si framsyning

Gruppe 8 hadde valgt gruppetemaet «Nye og gamle hus» med problemstillingane «Kva type hus er gamlast?» og «Er det mest av nye eller gamle hus i området Riane?» Framføringa til gruppa tok utgangspunkt i prosjektheftet gruppa hadde utarbeidd som oppsummerer kvar prosjektdag (sjå faktaarket nedanfor).

I tabell 6 oppsummerer gruppa prosjektet under spørsmålet om korleis prosjektet har vore. Gruppa fokuserer for det meste på ArcView, og gir uttrykk for at dei har likt å arbeide med programmet. Dei samanliknar vidare ArcView med multimedieprogrammet Mediator som skulen har kjøpt inn tidlegare, og vurderer ArcView til å vere enklare å lære seg. Gruppa får også fram meir spesifikt kva dei har gjort i ArcView, til dømes å bruke tabell for å få bileta/husa «inn på dataen». Meir utydeleg blir det når dei skriv at «me lærte og masse anna». I forhold til innføring av ArcView stadfestar gruppa at dei har vore avhengige av meg for å få gjort prosjektarbeidet. Dette er for så vidt ikkje overraskande, sidan eg har lagt vekt på å la dei tekniske sidene ved ArcView liggje. Heller enn å la elevane køyre seg fast, har eg hatt som ønskje å hjelpe dei over tekniske vanskar slik at dei har fått frigjort tid til å jobbe med faglege emne.

Korleis har prosjektet vært?
 Det har vært KJEMPE KJEKT med Arc View.
 Me har lært masse med Arc View.
 Me har lært masse nytt og kjekt. Dette programmet er kjempe kjekt å jobba med.
 Det var ikkje så veldig vanskeleg å lera, fordi Svein har vært så flink med å lera oss.
 Alle på gruppa har fått jobba med Arc View.
 Dette programmet er det beste programmet me nokon gong har jobba med.
 Det var eindeleg lettare enn mediator.
 Me kom meir inn i programmet når me har hatt prosjektet i Arc View.
 Me har storsett vært på dataen og jobba.
 Me lagde hefte på slutten av veka.
 Me lærte å bruka tabell for å få nummera på huset inn på dataen, og Me lærte og blant anna å få bilde inn på dataen.
 Me lærte og masse anna.
 Svein har jo vært med oss heile tida for å hjelpe oss.
 Utan han hadde me sikkert ikkje kommet så langt med prosjektet våres.

Tabell 6. Gruppe 8 si vurdering av prosjektet.

Faktaarket som det er vist til tidlegare har dette innhaldet:

Fakta:

L
 Lengste lengde mellom bygg til bygg er 30,95m
 Minste lengde mellom bygg (til) bygg er 6,59m

H:
 Lengste lengde mellom bygg til bygg er 23,41m
 Minste lengde mellom bygg til bygg er 6,18m

H er eit tettare bygge felt enn L.
 Gjennomsnittsalderen i H og i L er 32,79 år.
 Det er 31 menneske i H og i L som er over 63 år gamle.
 Leikeplassen i L er nyare enn leikeplassen i H og Riane.

KOR TID ER HUSA BYGD I FELTA L OG H?

SVAR: Husa i L er bygd i år 88-90-talet.
 Husa i H er bygd i slutten av 70-talet.

KVA FELT ER ELDST?
 H er det eldste feltet.

Elevane har med element som omfattar både arealforståing, «H er eit tettare bygge felt enn L», og demografiske emne som aldersgrupper og gjennomsnittsalder. Dei har likevel ikkje kopla desse opplysningane saman der til dømes koplinga mellom eldre bygningsmasse og eldre befolkning kan synast opplagt.

7.1.6 Oppsummering av «Huset vårt»

Nedanfor er prosjektet oppsummert etter kriteria faglege emne (nærmiljø), arbeidsmåtar og læremiddel.

Faglege emne

I prosjektarbeidet har elevane jobba med fleire geografifaglege emne. Det gjeld for det første bruken av kartmaterialet i ArcView med særleg fokus på flyfoto. Elevane har arbeidd med flyfoto både i papirform som del av eit feltarbeid, på skjermen i seinare innlegging av data og som del av analysearbeidet. For det andre kunne elevane bruke ArcView til å måle avstandar mellom hus for derigjennom å etablere eit bilete av arealbruk med omsyn på hustettleik. Eit tredje punkt er den demografiske databasen som ga informasjon om tal på innbyggjarar og alderssamansetjing i dei respektive byggjefelta. Dette er datamateriale som elevane elles ikkje ville hatt tilgang på.

Elevane fekk også høve til å ta direkte kontakt med kommunen for å avklare spørsmålet om tidspunkt for utbygging av ulike byggjefelt. Dette punktet oppfyller læreplanen sin intensjon om kontakt og samarbeid mellom skule og lokalsamfunn.

Prosjektarbeidet har fokusert på faglege emne. Elevane har vore opptekne av dette, men har hatt problem med å formulere «problemstillingsspørsmålet», som gruppe 8 kallar det. Dette fortel også noko om åttandeklassingar si evne til å formulere problemstillingar. Gruppene har likevel kome fram til problemstillingar det er mogleg å finne svar på.

Arbeidsmåtar i prosjektet

Prosjektarbeidsmetoden ved Norstad ungdomsskule er godt definert og innarbeidd i undervisninga. Særleg for den eine gruppa starta prosjektarbeidet med fokus på ArcView. I løpet av prosjektveka vart dette fokuset dempa og ArcView glei inn som eit verktøy for å arbeide med problemstillingane. Dette syner mellom anna prosjektloggane som etter kvart endrar fokus frå ArcView-programmet og over til det faglege emnet. GIS kan ein her seie fungerer innafor dei ulike fasane i prosjektarbeid, og i forhold til vitenskapleg tenking og arbeidsmåte slik læreplanen legg opp til i generell del. Det er til dømes ikkje problem å plassere bruken av ArcView innafor stadia informasjonssøk, -bearbeiding, -analyse og –

presentasjon. ArcView supplerte elevane med informasjon vedrørende demografi og avstandsmåling mellom husa. Det vart også henta ut kartmateriale frå kartdatabasen i form av utskrifter av feltområda til elevane. Elevane bearbeidde og analyserte både eigne og eksisterande data i ArcView. Her vart det i større grad gjort eit registreringsarbeid med bearbeiding av data ved å leggje inn omriss av hus og knytte flyfoto til desse via HotLink-funksjonen. Analysen vart i hovudsak gjort i forhold til avstandsmåling mellom hus i ulike byggjefelt. Til sist vart ArcView brukt som presentasjonsverktøy som avslutning av prosjektarbeidet.

Ad læremiddel

Eit læremiddel skal fungere som støtte for undervisning, og kan målast etter fleire kriterium som motivasjon, vanskegrad, fagleg utfordring, fagleg relevant, kostnad ved innkjøp og bruk for å nemne nokre faktorar. Med læremiddel i denne samanhengen fokuserer eg først og fremst på ArcView i seg sjølv. Eit hovudargument for å bruke ArcView var høvet programmet gir til å leggje inn eigne data. Ved å situere prosjektet i vanleg undervisning fekk elevane god erfaring med å veksle mellom feltarbeid og arbeid med ArcView.

Som læremiddel har elevane brukt ArcView til å opprette nye databasar, leggje inn data i databasar, opprette nye temalag, teikne kartelement, kople kartelement med HotLink-funksjon, zoome inn og ut, panorere (finne fram i kartet) og avstandsmåling i kartbilete.

I eit motivasjonsperspektiv kan ein på bakgrunn av elevloggane slutte at ArcView har verka motiverande for prosjektarbeidet. Det kan også ha samanheng med at registreringsarbeidet har gått føre seg innafor realistiske rammer, i den forstand at dei har registrert faktiske objekt i nærmiljøet, til dømes hus.

Gruppe 8 gir tydeleg uttrykk for at det har vore avgjerande for arbeidet at eg har vore tilstades og hjelpt til med å handtere ulike sider ved GIS-programvara. Eit forhold som ein må ta med i vurderinga om GIS som læremiddel skal kunne implementerast i ein vanleg undervisningskvardag utan meg som GIS-kyndig forskar tilstades.

7.2 GIS i eit styrt prosjektarbeid

Prosjektet «Kleppe 2012» kom i stand etter initiativ frå faglærer i ein klasse som ikkje hadde fått opplæring i ArcView. Dei to andre klassane på trinnet hadde i løpet av haustsemesteret fått opplæring i ArcView. Desse to klassane hadde allmennlærerstudentar i praksis og brukte ArcView med utgangspunkt i opplæring på høgskulen før praksis. Den tredje klassen var ikkje praksisklasse, og vart difor halden utanfor GIS-opplegget. Dette meinte elevane var urettferdig, og faglærer tok difor kontakt for å drøfte om det var mogleg at denne klassen også kunne få den same opplæringa i ArcView. Dette initiativet gav meg høve til å prøve ut ArcView i ein undervisningssamanheng som ville tillate meir styring frå mi side. I føregåande prosjektarbeid hadde eg vore avhengig av at elevane ville bruke GIS i det heile tatt. Tema og problemstilling var også ein del av elevane sitt domene i den forstand at dei skulle finne dette ut sjølve. Med denne invitasjonen frå ein ny klasse vart det ei opning for å styre både innhald og problemstillingar i sterkare grad. Eit positivt moment var også at klassen var godt motivert for å jobbe med GIS, mellom anna på grunn av at læraren på eige initiativ hadde latt elevane arbeide med ArcView på datalaben.

Eg har valgt å omtale prosjektet «Kleppe 2012» som eit styrt prosjektarbeid. Det kan oppfattast som eit prosjekt for mitt vedkomande, men for elevane var det meir eit undervisningsopplegg organisert som eit gruppearbeid. Skal ein følgje kriteria for prosjektarbeid vil mellom anna elevane i større grad måtte finne emne og problemstillingar sjølve, slik prosjektet «Huset vårt» er eit døme på. I dette tilfellet var rammene lagt på førehand med val av tema, kriterium og problemstilling utforma av meg og klasselærer i fellesskap. I det vidare blir difor prosjektarbeid brukt synonymt med eit styrt prosjektarbeid, der prosjekt-nemninga først og fremst er knytta til det å arbeide med eit konkret emne som skal resultere i eit produkt. Her vil det seie at elevane med visse rammer skal planleggje eit bustadfelt i området Kleppe.

Det vart relativt kort tid til planlegging av dette prosjektarbeidet. Eit ideelt utgangspunkt ville vere å nytte ei aktuell lokal og helst kontroversiell, utbyggingssak i nærområdet. Dagsaktuelle saker er gjerne meir engasjerande, og kan gi meir motivasjon og mening for elevane. I samråd med klasselærer vart det utarbeidd eit opplegg der elevane skulle planleggje eit nytt byggjefelt i området Kleppe, om lag ein kilometer i luftlinje frå skulen. Dette hadde bakgrunn

i kommunen sine konkrete planar om regulering av området til bustadføremål. Forankringa i ei aktuell utbyggingssak var dermed sikra, sjølv om nett denne saka ikkje var oppe til debatt i lokalsamfunnet på grunn av ei eventuell realisering lengre fram i tid. Dette leia fram til namnet på prosjektet, «Kleppe 2012», som viser til at elevane i år 2012 ville vere gamle nok til å sjølv bygge hus og eventuelt etablere seg i eit byggjefelt. Ein kan neppe forvente at 12-13 åringar skal kunne ha realistiske tankar om bygging av eige hus og spesifikke krav til omgjevnader som vaksen. Såleis blir det først og fremst deira eigne preferansar om «hus» og «byggjefelt» som dannar grunnlaget i tillegg til evne til fantasi og tenking med framtida som rammeverk. Prosjektet vil også leggje til rette for at elevane kunne få meir kunnskap om kva den demokratiske fagprosessen arealplanlegging inneber med fokus på at planlegging skal konservere natur og vere tilretteleggjande for barn sine aktivitetar (sjå vedlegg 5).

Mine eigne forventningar til prosjektet var framleis knytta til korleis GIS kunne fungere i eit meir styrt prosjektarbeid og med ein heil klasse involvert. Det empiriske fokuset var framleis på observasjon av elevaktivitet, elevlogg og dei ferdige produkta i ArcView. Det var ikkje vektlagt å studere arealplanlegging spesifikt, men gjennom å studere eit fagleg emne teste ut korleis GIS fungerte som læringsverktøy. Elevane hadde heller ikkje spesiell førehandskunnskap om dette emnet, og det er heller ikkje nemnt spesielt i læreplanen. Gjennomgangen og analysen av materialet er difor i lys av eit elevperspektiv med feltarbeidet situert i ein reell undervisningssituasjon.

På klasselærer sitt initiativ hadde klassen allereie ein viss kjennskap til ArcView. Det var likevel nødvendig å la klassen gå gjennom dei to introduksjonshefta med eit tidsforbruk på totalt fire undervisningstimar. Elevane skreiv også her logg etter kvar ArcView-økt. Innhaldet i elevloggane skil seg ikkje nemneverdig frå tilsvarende loggar i andre klassar. Silje kan representere ei typisk utsegn vedrørande opplæringsdelen av ArcView: «Det var kjekt og spennande. Me lerte mykje og håper me kan jør det igjen!!»

Introduksjonsdelen vart gjort dagen før oppstart av sjølv prosjektet, og skil seg i så måte frå introduksjonen til ArcView i den første klassen som seinare brukte ArcView i prosjektarbeidet «Huset vårt».

7.2.1 Kort presentasjon av studieområdet

Kleppe er ein del av Norstad ungdomsskule sitt nærrområde, om lag ein kilometer i luftlinje frå skulen i retning søraust. Området er dominert av jordbruksland og skog med nokre privathus som ikkje ligg i tradisjonelle byggjefelt. Kleppe er nabo til bygdesenteret i sørvest og grensar opp til eit større vatn i nord. I aust er det hovudsakleg skog- og utmarksområde. Figur 19 viser området som elevane brukte som kartgrunnlag over området.



Figur 19. Flyfoto over Kleppe, kartgrunnlaget for elevane.

7.2.2 Organisering

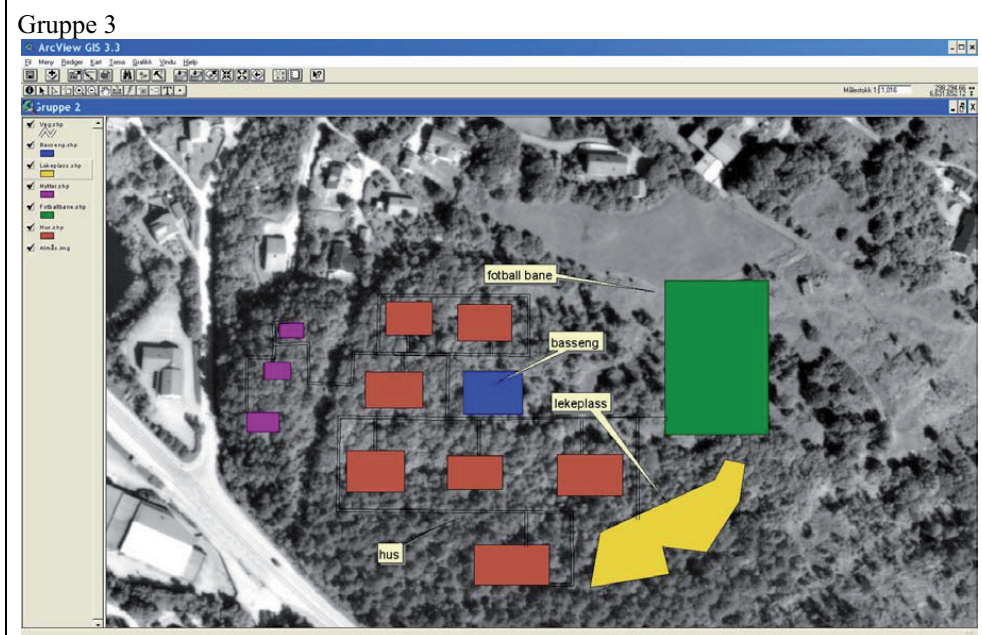
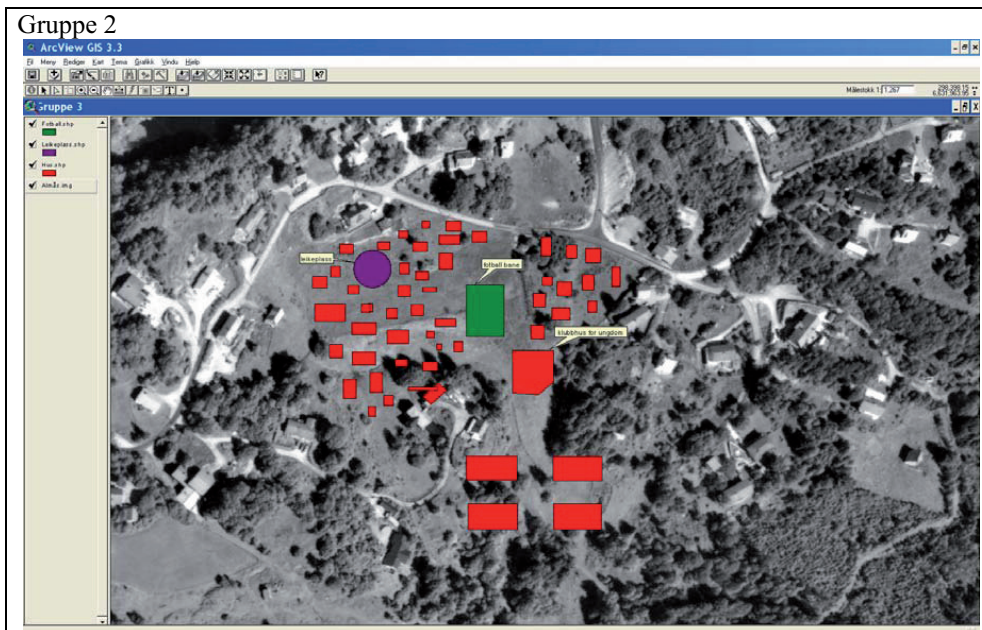
Prosjektarbeidet var organisert over tre tysdagar, i tillegg til ei ekstra økt til framføring. Dei aktuelle timane var femte og sjetten time med start kl 1220, eit ikkje heilt gunstig tidspunkt, da elevane på denne tida av dagen er klart meir trøytte med aukande fokus på at det snart er skuleslutt. Gruppesamansetjinga vart gjort av klasselærar, som etter eige initiativ ønskte å styre gruppeinndelinga sjølv. Dette vart grunngeve med at ho ønskte å bryte opp eit mønster i elevane si organisering av gruppearbeid frå tidlegare. Til saman 10 grupper vart etablerte med elevtal varierende frå tre til fem.

Til prosjektarbeidet vart det utarbeida ein instruksjon, sjå vedlegg 5 som kort gjorde greie for bakgrunnen for undervisningsopplegget. I tillegg skulle elevane ta omsyn til følgjande to kriterium: 1) I planlegginga skal ein ta omsyn til naturen og 2) Det skal vere godt for ungar å bu i området. Utanom dette var det fritt fram for elevane å arealplanleggje området. Talet på kriterium vart avgrensa til to for ikkje å gjere opplegget for vanskeleg eller omfattande for elevane. Emna for kriteria vart også valde med utgangspunkt i kva ein kan tru elevar vil kunne identifisere seg med. Eit poeng var også tidspunktet for når byggjefeltet skulle takast i bruk, noko som vart innbakt i tittelen «Kleppe 2012». Som nemnt ovafor ville elevane i år 2012 vere aktuelle utbyggjarar, eit moment som kunne vere med å knytte opplegget nærare opp til elevane.

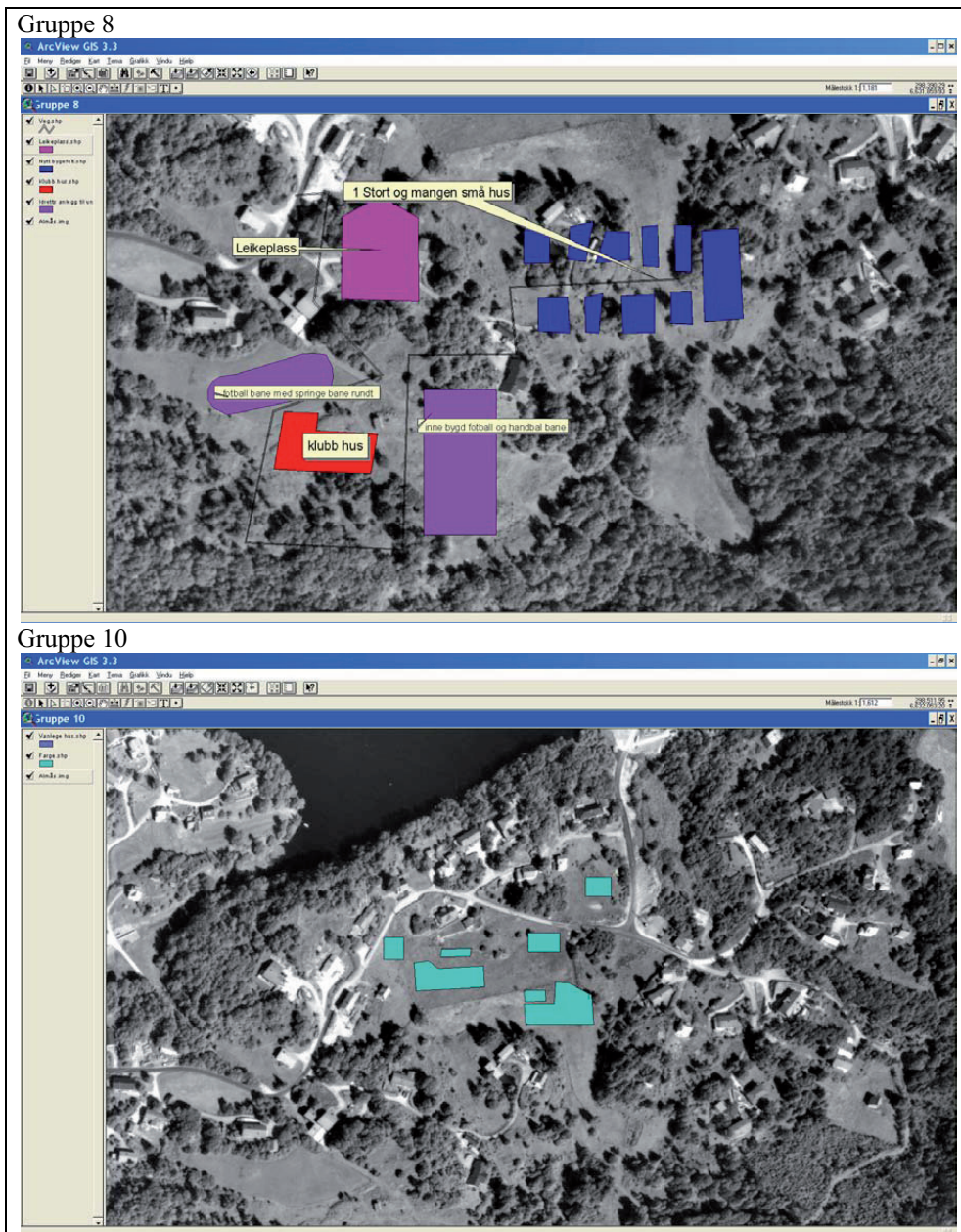
Dette prosjektarbeidet skil seg ut frå «Huset vårt» på to hovudområde. For det første hadde ikkje elevane feltarbeid først, eit forhold som først og fremst skuldast det relativt avgrensa tidsomfanget. På den andre sida fekk eg her høve til å prøve ut GIS *utan* feltarbeid. Elevane skulle likevel vere aktive med å leggje inn sine egne data i form av egne forslag til utbyggingselement. Det andre forholdet gjeld eit større deltakaromfang i det at heile klassen skulle delta. Det utfordra først og fremst min kapasitet i forhold til oppfølging av spørsmål vedrørende ArcView, og medførte redusert kapasitet til å følgje opp enkeltgrupper i relasjon til mi eiga datainnsamling. Eg prøvde etter kvart å konsentrere merksemda mi om eit par grupper, men kunne ikkje ha ei like tett oppfølging av elevane som i «Huset vårt».

7.2.3 Elevane sine resultat

Dei 10 gruppene har levert til dels svært ulike forslag, og elevarbeida er i første omgang skildra og gruppert etter omfang av utbygging. Det er i hovudsak to variantar elevane har valgt. Ei avgrensa utbygging med store ledige areal, og ei omfattande utbygging der meir eller mindre heile området er tatt i bruk. Seks grupper, 2, 3, 6, 7, 8 og 10, har konsentrert arealplanlegginga si på eit avgrensa geografisk område, hovudsakleg i det sørvestre hjørnet av Kleppe, sjå figur 20, 21 og 22. Ei avgrensa utbygging gir mindre innverknad på naturen, og gruppene kan såleis forsvare at dei har tatt omsyn til naturen. Alle gruppene har også planlagt barnevenlege element som fotballbane, basseng og leikeplass.

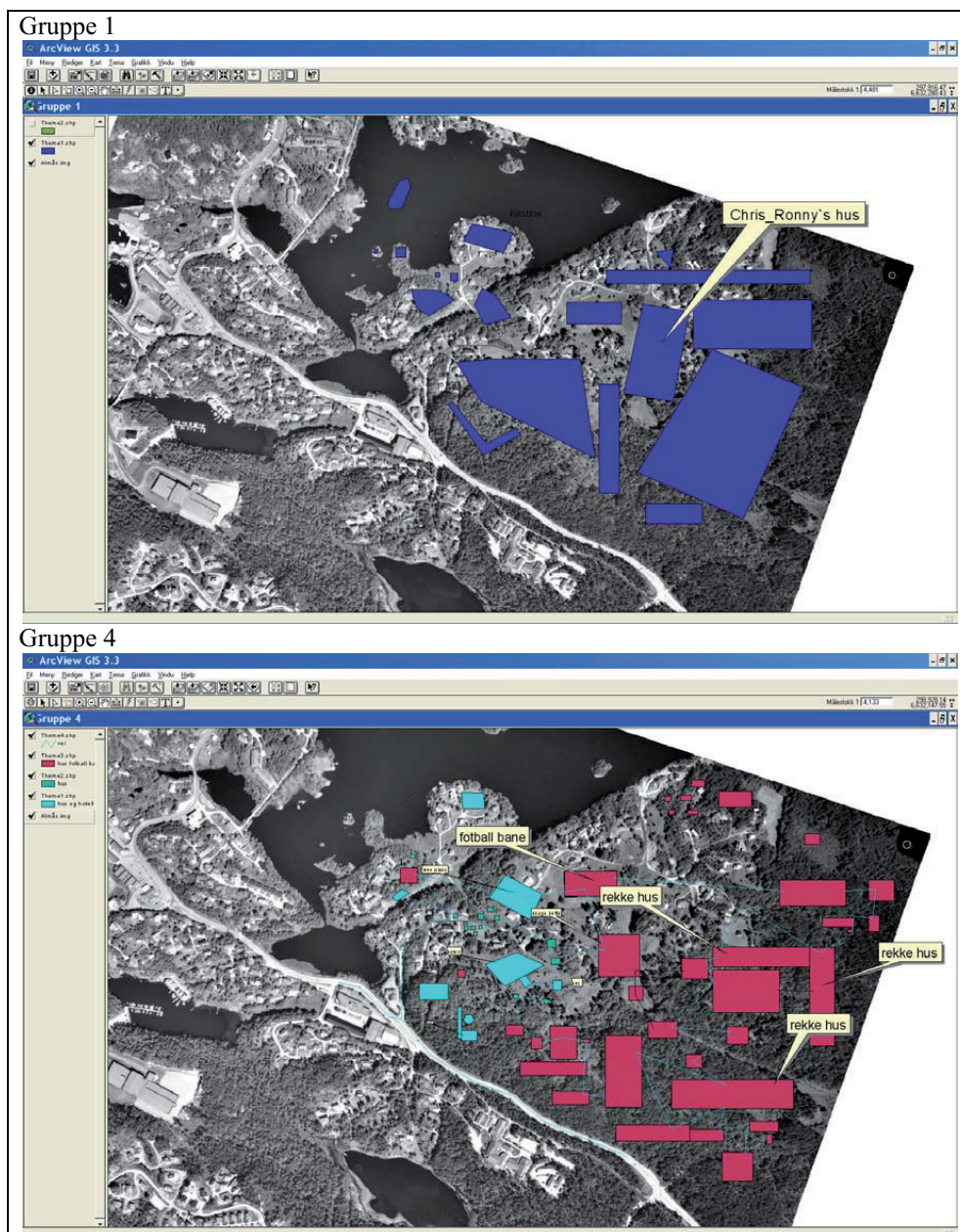


Figur 20. Avgrensa utbyggsalternativ, gruppe 2 og 3.

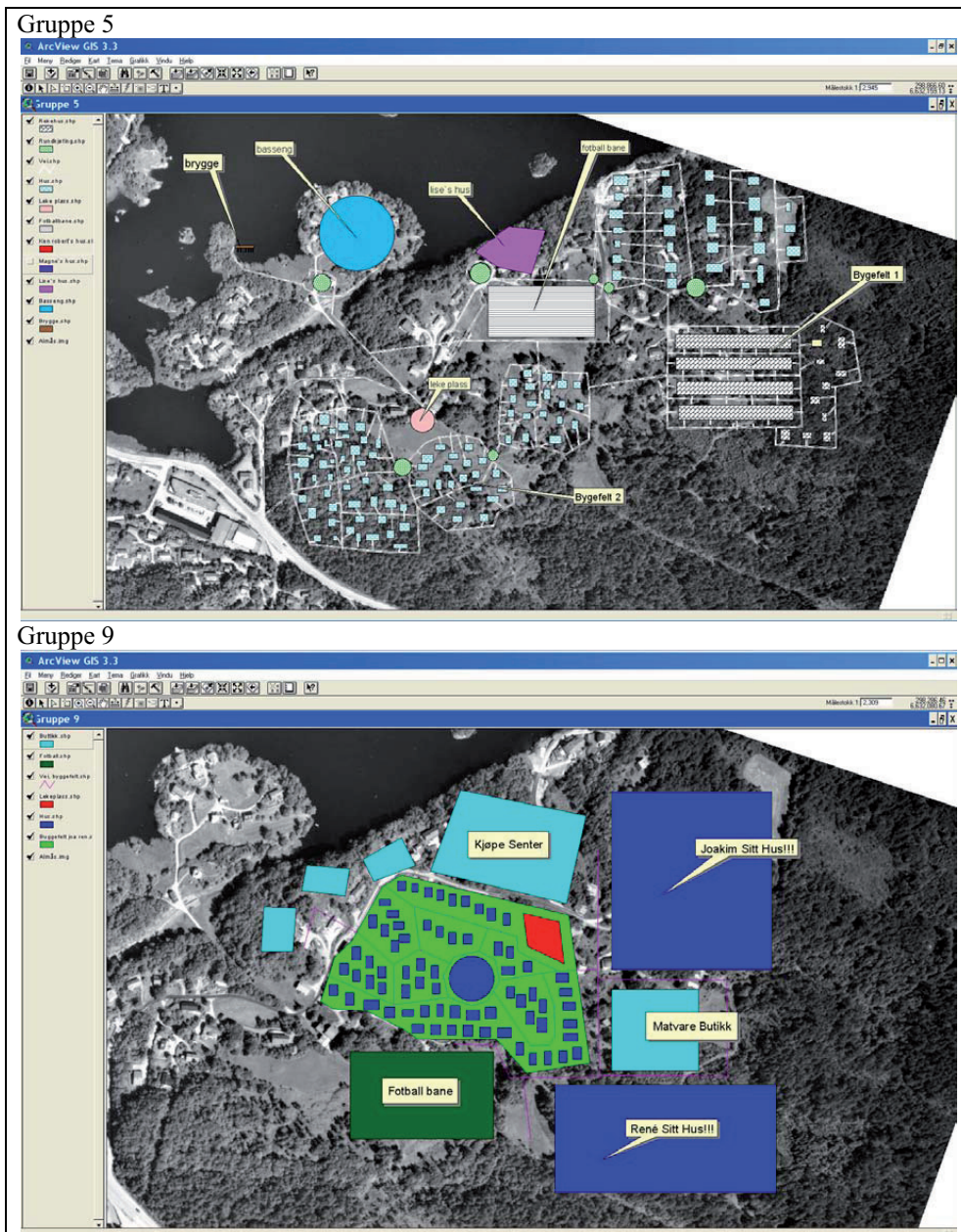


Figur 22. Avgrensa utbyggingsalternativ, gruppe 8 og 10.

Fire grupper, 1, 3, 4 og 5, har valgt ei meir omfattande utbygging som inkluderer det meste av det tilgjengelege området, sjå figur 23 og 24.



Figur 23. Omfattande utbyggingsalternativ, gruppe 1 og 4.



Figur 24. Omfattende utbyggingsalternativ, gruppe 5 og 9.

I det vidare blir elevane sine kartprodukt gjennomgått med fokus på type og omfang av ulike kartelement. Deretter vil eg gå inn på nokre av gruppene sine arbeid for å gjere meir detaljerte analysar.

7.2.4 Lokaliseringselement

Det er interessant å studere nærare elevane si arealplanlegging. I tabell 7 er det registrert alle planleggingselementa som gruppene samla har lagt inn i ArcView, til saman 22 ulike element. Mellom gruppene varierer det mellom eitt kartelement for gruppe 1 og ti til ni kartelement for gruppe 7. Gjennomsnittleg har gruppene i overkant av fem kartelement.

Lokaliseringselement	Grupper										Sum
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Hus (einebustadar)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Rekkehus				1	1						2
Fritidshus							1				1
"Funny house"							1				1
Hytte		1									1
Veg		1		1	1	1	1	1	1		7
Vegar til husa					1		1				2
Leikeplass		1		1	1	1		1			5
Basseng		1			1	1	1				4
Boblebad						1					1
Matvarebutikk									1		1
Kjøpesenter									1		1
Fotballbane		1	1	1	1	1	1	1	1		8
Klubbhus for ungdom			1					1			2
Hotell				1							1
Kongehytta				1							1
Brygge					1						1
Rundkøyring					1	1					2
Lysstolpar							1				1
Parkeringsfelt							1				1
Flyplass				1							1
Innandørshall								1			1
Sum	1	6	3	8	9	7	9	6	5	1	

Tabell 7. Oversikt over planleggingselement definert av elevane.

Av kartelementa har dei fleste gruppene fått med seg hus, veg, leikeplass, basseng og fotballbane. Prioriteringa av leikeplass, basseng og fotballbane viser at elevane har prøvd å ta omsyn til kriteriet om at det skal vere godt for ungar å bu der. Dette kriteriet er likevel avhengig av andre variablar. Eit døme er kor mange hus som er planlagt med dei

konsekvensar det har for auka trafikk og spørsmålet om trafikktryggleik for ungar i området. Tabell 8 viser tala på hus for dei enkelte gruppene. Det er stor variasjon mellom gruppe 2 og 10 som har mindre enn 10 hus og gruppe 5 som har 128 hus og fire rekkehus. Gruppe 10 fungerte dårleg med omsyn på samarbeid mellom elevane og framdrift i arbeidet, og fekk gjort lite i forhold til dei andre gruppene. Frammøte og konsentrasjon varierte mykje for gruppa, og resultatet framstår difor som tilfeldig og lite gjennomtenkt. Gruppe 5, som leverte det mest omfattande forslaget, hadde ein elev som var ivrig etter å få med mange hus. Han satt ein del for seg sjølv og teikna på eiga hand med tydeleg fokus på å leggje inn nye hus i ArcView utan å vege dette opp mot dei gitte kriteria.

Tal på hus	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7	Gr 8	Gr 9	Gr 10
Hus	17	7	51	50	128	13	19	10	68	6
Hytter		3								
Rekkehus				3	4					

Tabell 8. Tal på hus for dei enkelte gruppene.

Berre ei gruppe har med kjøpesenter og matvarebutikk, noko som kan tyde på at dei andre har sett det nye byggjefeltet i samanheng med resten av nærområdet, der det allereie er godt utbygd med kjøpesenter og offentlege tenester. Dei fleste gruppene har da også konsentrert seg om meir typiske element i eit byggjefelt, som hus, veg, fotballbanar etc. Eit overraskande element er kanskje at fire grupper ønskjer utandørsbasseng i ulike varianter. Byggjefeltet grensar til eit ferskvatn, og det er kun eit par kilometer til fine badestader langs sjølinja. På den andre sida er det i tråd med kriteriet om at det skal vere godt for ungar å bu i området – basseng har varmtvatn og er lettare tilgjengeleg. Dette kriteriet har også inspirert elevane til å planleggje fotballbanar, innandørshall, klubbhus, basseng, boblebad og fritidshus (ev også kjøpesenter). Av meir kuriøse element er gruppe 4 som har lagt inn ein flyplass i den sørvestre delen av Kleppe. Avstandsmålareren i ArcView tilseier at rullebana er på 61 meter, og fortel ein del om elevane si forståing, eller mangel på slik forståing, av målestokk og tolking av landskapet i flybiletet.

7.2.5 Nærare gjennomgang av utvalde grupper

Elevane lager kvalitetsmessig varierte produkt. Variasjonen i elevproduktene er det grunn til å tru ikkje er spesiell for nett dette prosjektet. I ein gjennomsnittsklasse vil det vere variasjon i kva elevane klarer å samarbeide om og produsere av resultat.

På bakgrunn av elevloggar og observasjonar av elevarbeidet er tre grupper sine elevarbeid trekte fram for nærare analyse. Dei tre gruppearbeida representerer også dei ulike tilnærmingane og resultatene som elevane kom fram til. Desse kan kategoriserast som fornuftig, omfattande og fantasifullt.

7.2.6 Gruppe 7 – det fornuftige alternativet

Gruppe 7 har kanskje det mest fornuftige alternativet. I tillegg har elevane i denne gruppa også gjort nokre enkle GIS-analysar undervegs. Gruppa skildrar godt sin eigen progresjon, jf logg 1:

Logg 1. økt (12. november)

Marius

Me begynte med og tenka litt. Så fant me ut at me kunne ha runde hus. Me bygde 25 runde hus og funny house der ungdomen/alle aldri kunne kose seg. Me eksperimenterte litt i arveiv.

Karl

eg, Marius og Laila laga runde hus.

Laila

Me laga nye og moderne hus, husa var runde. Me lagde og fotball hus – funny house – lekeplass. veldig gøy!

Logg 2. økt (19. november)

Karl

Me har laga eit nytt felt.

Laila

i dag var det gøy. Men dei sletta alt EG HADDE laga!
Det er veldig positivt!

Marius

Me jobba med eit byggjefelt på toppen av Kleppe.
Me laga veier, hus og kommunehus (samfunnshus).

Logg 3. økt (3. desember)

Karl

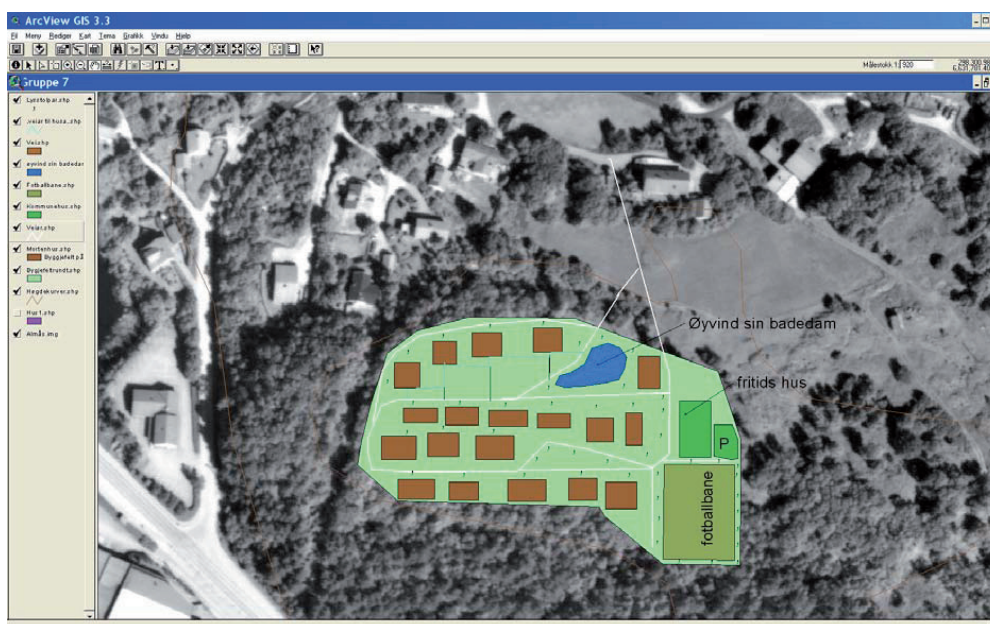
I dag har me lagd lysstolpar, fotballbane og eit fritidshus i feltet.

Laila

I dag var det gøy! Me arbeide bra! Det var enkelt, og det var positivt!

Grappa gjorde ein enkel GIS-analyse ved hjelp av Info-knappen i ArcView og temalaget høgdekurver før dei la tilslutningsvegen til byggjefeltet. Hovudvegen i området går sør for Kleppe, medan vegen til Kleppe går opp ein liten bakke. Marius ville først kople vegen til byggjefeltet i den sørvestre delen, men ved å bruke høgdeinformasjonen i tre høgdekurver kom grappa fram til at vegen ville bli for bratt. Dei la difor den nye vegen på nordsida av byggjefeltet.

Med omsyn på kriteria er elevane stort sett samstemte. Laila og Marius svarer ja på om det er godt for ungar å bu i området, og grunnjev det med «ikkje så masse trafikk» og «kun ein veg! langt frå hovudvegen». Karl svarte nei på dette spørsmålet, utan å grunngi nærare. I spørsmålet om det er tatt omsyn til naturen og miljøet er Laila og Karl samde i dette, med grunngevingane «hogg minst mulig ned» og «vi har ikkje bygd hus over vegar eller andre hus». Marius har svart nei, med grunngevinga «me må hogga skog». Elevane er ikkje samstemte med omsyn på kriteria, noko som kan tyde på ulik oppfatning av innhaldet i kriteria, jamfør «natur og miljø» og «godt for ungar».



Figur 26. Gruppe 7 sitt ferdige forslag.

Elevane kunne også lage egne kriterium. Laila har ført opp «mest mulig skog, ikkje ødeleggje naturen», medan Marius har kommentert «at det skal vera aktivitetar». Desse kriteria kan likevel ikkje definerast å vere nye, men meir ei spesifisering av dei to kriteria som vart gitt i byrjinga av prosjektet. Ei tolking kan vere at Laila kanskje liker å leike i skog og vil difor ta vare på «natur og miljø», fordi det korresponderer med hennar preferansar for kva som er «godt for ungar». Marius liker kanskje å spele fotball og andre spel, men ikkje der *natur og miljø* er ein viktig komponent for leiken. For han vil dermed *godt for ungar* kunne tyde å gjere plass for slike aktivitetar, altså ved å hogge ned skog.

7.2.7 Gruppe 5 – det omfattande alternativet

Gruppe 5 har utvikla det mest omfattande alternativet, sjå figur 27. Dette var ei gruppe som fungerte greit. Sjølv om dei i loggen skriv at dei planla, kan ein stille spørsmål ved om korvidt dei har følgd dei to kriteria i oppgåveinstruksen. Ei så stor utbygging vil gi mykje trafikk og sosiale utfordringar. Naturen har også fått relativt hard medfart. Til dømes har det store bassenget fortrenkt ein gard og delar av skogen ned mot vatnet. Gruppa meiner likevel at dei har tatt omsyn til kriteria. I spørjeskjemaet svarer Harald ja på om det er tatt omsyn til kriteria, og grunngjev slik: «Det er mykje plass å leike på», og «Me lot masse skog stå igjen». Helen uttrykkjer det same: «Fordi det var masse leikeplassar der og mange born der» og «Det er masse natur igjen». Malvin er meir usikker, og har svart «veit ikkje» på begge spørsmåla. Som for gruppe 7 kan dette spegle ulikskapar i definisjonen eller spesifiseringa av kriteria.

Harald
det var veldig kjekt,
Me fekk lagt hus og vei me fekk og lagt vei

Helen
I dag lagte me hus og rundkjøring og såne ting!
Det var både vanskelig og lett.
Dette er eit interessant prosjekt.

Logg 3. økt (3. desember)

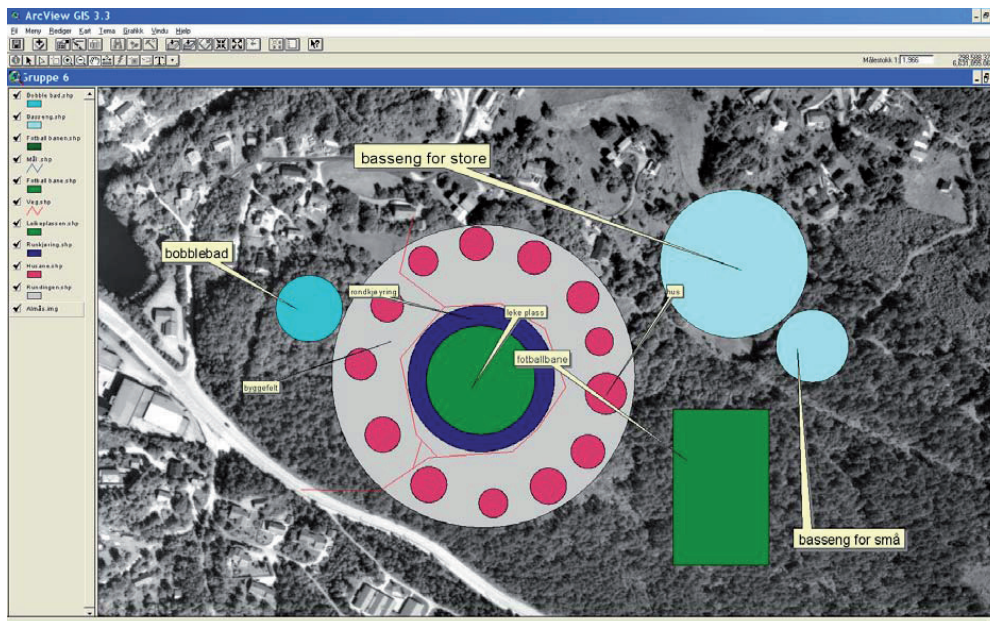
Malvin
Eg lakte eit felt og lakte ale vegane.

Harald
det gjekk bra, men eg gjorde ein tabba så alt eg hadde laga forsvann.
ellers gjekk det bra

Helen
I dag var det ok.
Me lagte namn på felt og ting.
Eg skal no forbrede meg på framføringa!

7.2.8 Gruppe 6 – det fantasifulle alternativet

Gruppe 6 si løysing representerer den mest fantasifulle når det gjeld å bryte alle oppfatningar av korleis eit byggjefelt skal sjå ut, sjå figur 28. Elevane har tatt rimeleg omsyn til kriteria. Utbygginga er avgrensa med kartelement som kan klassifiserast som barnevennlege. Byggjefeltet er bygd opp relativt systematisk, men der formene nok har vore meir i fokus enn funksjonaliteten. Leikeplassen plassert i midten av byggjefeltet ser skjerma ut for bilane i rundkøyringa rundt leikeplassen. Ein må likevel krysse veg for å kome seg heimefrå og til leikeplassen. Funksjonaliteten blir det likevel verre med når ein ser leikeplassen i forhold til avstand til hus og fotballbanen utanfor byggjefeltet. Vegsystemet er litt forvirrande, da gruppa har laga to vegar i midten, både ei rundkøyring og ein veg som går rundt rundkøyringa. Tilførsleveggar er lagt til både i sør og nord. Gruppa har lagt stor vekt på areal for ungar, og markerer dette med planlagte element for leikeplass, fotballbane, basseng og boblebad. Målestokkproblemet kjem tydeleg fram, og ArcView sin funksjon for måling av areal av til dømes bassenga er ikkje brukte. Elevane har brukt teiknforklaringa godt, der fargeval er med å understreke kartelementa på ein visuell god måte.



Figur 28. Gruppe 6 si løysing.

Det går ikkje fram av loggen kva elevane i gruppe 6 har tenkt i forhold til planlegginga av sitt heller spektakulære utbyggingsprosjekt, sjå nedanfor. Dei kommenterer at dei har planlagt, «skreiv me ned kva me skulle laga», i den første loggen. I den andre loggen kommenterer Karoline at dei ikkje var nøgde med det første utkastet, og at dei difor har laga nytt. Frode kommenterer at dei har «laga alt ront og det er drit tøft». Dette er også den einaste forklaringa på at dei laga alt rundt, at det er «drit tøft». Denne forklaringa er kanskje også representativ for aldersgruppa? I alle fall har det vore eit godt nok argument for elevane å lage utkastet sitt slik. Å bruke *fantasien* i eit slikt prosjekt blir med andre ord viktig.

Elevloggen for gruppe 6:

Logg 1. økt (12. november)

Karoline

eg og Frode fekk laga masse, me laga to leikeplassar byggjefelt, først så skreiv me ned kva me skulle laga og laga det men me har ikkje laga husa enda. det var litt vanskeleg i begynnelsen men etterpå gjekk det bra. Me har laga eit fint friluftsområdet.

(Frode ikkje tilstades under logg).

Logg 2. økt (19. november)

Karoline

Idag har me laga nytt for me var ikkje fornøyd med det gamla
me laga noko betre og finare no
da e veldig gøy og jobba med detta!!

Frode

Me har laga alt ront og det er drit tøft.

Logg 3. økt (3. desember)

Karoline

I dag blei me ferdig med prosjektet og har øvd på framføringa. Og så jobba eg med planen.

Frode

I dag blei me ferdige.

Korleis vurderer elevane oppfyljinga av kriteria? Karoline svarer ja på at det er godt for ungar å bu i området med grunngevinga «det er lite trafikk». Ho meiner også det er tatt omsyn til naturen og miljøet utan å grunngi nærare. Frode svarer «veit ikkje» på det første kriteriet og ja på det andre med grunngevinga «el bilar». Utan at det kjem fram i kartet har han sett for seg at elektriske bilar skal vere ein del av eit slikt framtidsprosjekt, noko som absolutt er ein kreativ og fantasifull idè.

7.2.9 GIS-analysar i gruppene

For alle gruppene gjeld det at flyfoto vart brukt i lokaliseringa av dei ulike elementa i byggjefeltet. Flybiletet gjorde det mogleg å finne eksisterande kartelement som til dømes hus, dyrka mark og skogsområde. GIS-analysar vil likevel gjerne vere assosierte med spørjingar i databasar og målingar i kartet, og det er det siste som i enkelte tilfelle vart gjort her. Ei generell utfordring for elevane i arbeidet med flybileta var målestokkproblemet og forståinga av dei ulike karttema lagt inn i prosjektfila i ArcView. Gruppe 5 møtte målestokkproblemet i arbeidet med å lage fotballbane. Dei såg sjølve at den vart for stor, og spurde «kossen skal me måla arealet?» Eg tipsa dei om at dei kunne måle arealet av ein annan fotballbane for å finne arealet av denne. Ein elev brukte da panorerings-verktøyet for å finne grusbanen og kunstgrasbanen ved skulen. Etter å ha målt arealet i ArcView brukte dei dette arealmålet for å lage sin eigen fotballbane. Gruppe 7 starta med å lage runde hus, og fann ut at dei vart altfor store. Ved å bruke arealmålinga i ArcView justerte dei arealet i forhold til hus i flybiletet. Gruppen forkasta seinare dei runde husa. Ei misforstått oppfatning av kartinformasjonen kom

fram i gruppe 7 sitt planleggingsarbeid ved at Marius meinte at dei ikkje kunne ha hus oppå høgdekurva.

Elevane har med andre ord lært fleire geografifaglege emne ved å nytte ArcView. Dei har lært om målestokk, arealutrekning, korleis høgdekurver representerer terrenget og nokre har dessutan nytta spørjefunksjonen i ArcView. Noko av dette ville kunne gjennomførast med vanleg kartmateriale, men med eit GIS blir dette mykje meir fleksibelt ved at ulikt kartmateriale enkelt kan kombinerast (som flyfoto og høgdekurver), elevane kan enkelt endre, leggje til eller fjerne element (som bustadar og symjebasseng), elevane kan zoome og panorere og elevane kan gjere spørjingar samt avstands- og arealmålingar.

7.2.10 Framføring for klassen

Elevane fekk tidleg informasjon om at prosjektarbeidet skulle framførast for klassen. Som nemnt tidlegare skulle ikkje prosjektarbeidet karaktersetjast. Dette kan ha gitt konsekvensar for klasseframføringa, som utarta til å bli ein relativt urolig seanse med ein del negative kommentarar til grupper som heldt på med si framføring. Dette var overraskande med bakgrunn i at denne klassen gjekk for å vere den fagleg sterkaste på trinnet.

Ser ein bort frå uroa under framføringa viste gruppene sin presentasjon eit tilsvarande mønster som prosjektarbeidet «Huset vårt» omtalt tidlegare. Elevane fokuserte først og fremst på å vise kva dei hadde gjort. Grunngevingar for ulike val var det mindre med. Særleg gruppe 7 ved Marius hadde eit kvalitativt godt framlegg som var strukturert og med forklaringar på kva gruppa hadde gjort.

7.2.11 Rammer og påverknadsfaktorar i «Kleppe 2012»

Dette styrte prosjektarbeidet hadde nokre føringar eller rammer som kan drøftast i forhold til prosess og resultat av elevane sitt arbeid. Det første gjeld min instruksjon om prosjektarbeidet generelt, som la dei overordna rammene, som tidsomfang, tema, kriterium, digitalt kartmateriale og tilrettelegging av dette på skulen sitt datanettverk. Inkludert her er måten eg introduserte prosjektet den første økta i prosjektet. Ved hjelp av berbar PC og videokanon i klasserommet viste eg først nokre moglegheiter i ArcView. Dette fungerte som ein repetisjon,

men der eg også fekk introdusert den lokale befolkningsdatabasen (som ikkje vart brukt av elevane seinare). Eg viste også kva andre elevar hadde gjort tidlegare med husregistreringa i «Huset vårt».

Opplæringsdelen kan også trekkjast fram som førande for seinare arbeid i prosjektet. Erfaringane med opplæringa i ArcView har vore gode. Det vart difor ikkje vurdert som nødvendig å gjere endringar på dette opplegget for denne klassen. Opplæringsdelen skal ved sida av å lære viktige funksjonar i programmet, også verke motiverande på elevane. Den positive tonen i dei fleste elevloggane stadfester at opplæringsdelen i stor grad verka motiverande.

7.2.12 Gruppesamansetjing

Det var rimeleg tydeleg at gruppesamansetjinga fekk konsekvensar for kva nokre elevar klarte å produsere. Dette skuldast at det var klasselæraren som sette saman gruppene. Ho argumenterte for klassen at «det er slik de vil oppleve i arbeidslivet, at de ikkje kan velje kven de kan samarbeide med». Allereie for første gruppe som vart opplest for klassen kom det reaksjonar frå ein elev om at det ikkje var greit for han. Av dei 10 gruppene som vart etablerte var det i alle fall to som sleit med gruppesamarbeidet vidare. Klasselærer gav heller ikkje etter for påtrykk om å endre gruppesamansetjing for dei som var misnøgde, med grunngjevinga om at dette ville spreie seg til fleire grupper.

7.2.13 Karaktergjeving og motivering

I andre arbeidsøkt kom det spørsmål frå elevane om prosjektarbeidet skulle karaktersetjast. Dette var noko som eg ikkje hadde vurdert eller diskutert med klasselærer. For å gi klassen eit raskt svar avkrefta eg dette, først og fremst på grunn av at eg ikkje hadde vurdert dette. Etter arbeidsøkta meinte klasselærer at dette var positivt i den forstand at det fekk elevane til å senke skuldrane. For å styrke motivasjonen hos elevane foreslo eg for klasselærer at det kunne vere ein form for premie ved at klassen kunne kåre den beste løysinga. Klasselærer meinte at dette kunne føre til uønska aktivitet i form av alliansedanningar i klassen. I staden for prøvde eg å motivere ved at klassen var dei første som fekk jobbe med ArcView på denne måten

(som eit styrt prosjektarbeid), og at klassen sitt arbeid også ville bli brukt i samanhengar utanfor skulen.

Etter den andre arbeidsøkta meinte læraren at fleire av elevane var stolte over det dei hadde fått til allereie etter første økt.

7.2.14 Andre faktorar

I følgje klasselærar var elevane meir urolege no på grunn av stort press på tentamen før juleferien. Klassen hadde også vitjing av ein representant for det lokale idrettslaget som informerte om ein haldningskampanje mot rus. Slik ekstraaktivitet som bryt opp den vanlege skulekvardagen er gjerne med å gjere klassen meir uroleg.

Ein svakheit ved prosjektet var at det ikkje var sett av tid for elevane til å planleggje i forkant av arbeidet med GIS. Konsekvensen vart at dei fleste gjekk i gang direkte utan å tenke gjennom kva dei skulle bruke GIS til. Etter kvart byrja dei likevel å skrive ned kva dei ville prioritere. Eit stykke ut i første timen i første arbeidsøkt tipsa eg gruppene om at det nok ville vere lurt å tenke seg om før dei starta å arbeide med ArcView.

7.2.15 Evaluering av prosjektet

Elevloggane viser mellom anna kva elevane sjølve meiner dei har lært. Korvidt dei har lært meir eller mindre med GIS kan ikkje denne avhandlinga svare på. Ein metodisk design bygd på eksperimentelle studiar og kontrollgrupper skulle da vere meir aktuelt. Elevane fekk likevel nokre spørsmål som omhandlar læring i eit spørjeskjema (vedlegg 6) etter avslutta prosjektarbeid. Spørsmåla vart retta inn mot Kleppe-området, kart, flyfoto og ArcView. I forhold til det å måle læringsutbyte er det å spørje om elevars subjektive oppfatningar ein anerkjent metode (Hovdhaugen et al. 2007).

I forhold til kva dei har lært om Kleppe-området svarer fleire elevar at dei har funne ut at det er eit stort område og at det er mykje skog der. Marius skriv til dømes «At det er riktig stort. At det er mykje skog». Karoline har kanskje fått seg ei aha-oppleving i sin kommentar om det same; «Kor stort det egentlig er». På spørsmålet «Kva har du lært i prosjektet når det gjeld

kart og flyfoto?» svarer Laila «korleis det ser ut i heile Solviken», medan Marius skriv «at det er lett og finna fram og at du kan zooma inn». Spørsmålet om kva dei har lært vedrørende ArcView gir lite spesifikke svar. Laila skriv at «eg har lært masse, som å byggje bygningar», medan Marius skriv «korleis ein brukar ArcView». Arbeidet med flybilete over prosjektområdet har gitt elevane ei form for arealforståing, fleire kommenterer at «området er stort». Marius har også lagt merke til dominerande naturelement som «mykje skog».

Ein indikator på elevane sin bruk av ArcView er kva for funksjonar dei har brukt. I introduksjonsdelen var dette rimeleg fastlagt da målet med oppgåvene var å lære elevane dei viktigaste funksjonane for å handtere programmet.

I spørjeskjemaet for «Kleppe 2012» skulle elevane krysse av for kva for funksjonar dei brukte i ArcView. Dei kunne velje mellom følgjande liste: *Lage nye tema, zoome inn og ut, panorere, måle avstandar, måle areal, Hot Link-knappen, zoom til aktivt tema, endre fargeval, leggje til tema, slett tema, tekst-knappen, andre*. Alle desse funksjonane var i varierende grad brukt av elevane. Ein del har ikkje kryssa av for *panorere*, noko som indikerer at dei ikkje har visst kva det tyder. Observasjonar stadfestar likevel at elevane brukte panoreringsfunksjonen for å orientere seg i kartet. Hot Link-knappen var ikkje i bruk i Kleppe-prosjektet. Info-knappen var ikkje på lista, men vart bruk av gruppe 7 for å finne fram til beste plassering av tilførselsveg til byggjefeltet.

7.2.16 Oppsummering av «Kleppe 2012»

Dette styrte prosjektarbeidet ga høve til å prøve ut GIS innafor meir styrte rammer. I første rekkje gav det høve til å kontrollere innhald og problemstillingar i større grad. Det var også nytt at ein heil klasse var engasjert med GIS. Elevane klarte relativt greit å lære seg ArcView og bruke programmet og det digitale kartmaterialet aktivt i planlegginga av det aktuelle utbyggingsområdet. Flybileta hadde igjen ei sentral rolle. Enkelte grupper brukte også andre delar av det digitale kartmaterialet, til dømes høgdekurver for å bestemme trasé for ny veg til byggjefelt. Dei ferdige elevprodukta viser stor variasjon i tenking og prioritering. Det er både avgrensa, omfattande og fantasifulle løysingar på utbygginga. Ser ein bort frå faglege

føresetnader elevane hadde for arealplanlegging, så har dei ved hjelp av GIS laga spennande og til dels reflekterte produkt.

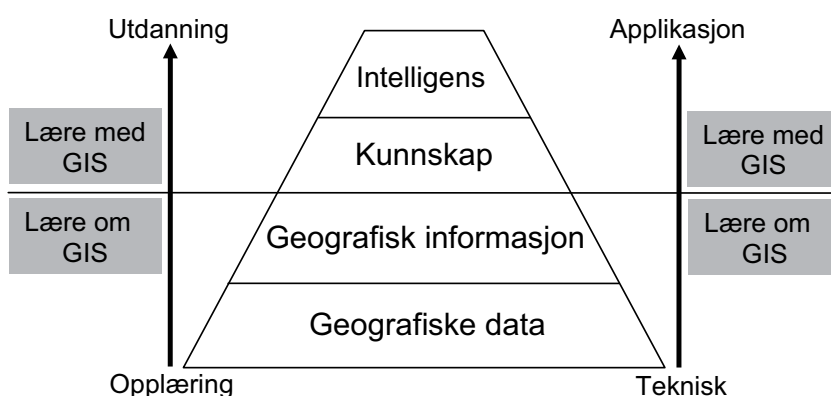
Eit mål for skulen, i følge læreplanen, er at det skal vere samhandling mellom skulen og lokalsamfunnet. I Kleppe-prosjektet vart elevane difor spurde om korvidt dei trudde resultata kunne kome til nytte eller brukast i andre samanhengar, til dømes på skulen eller utanfor skulen. Til dette svarte ein elev: «Eg trur resultata kan brukast av kommunen til å bygga nye felt». Andre var meir skeptiske, dei veit ikkje, eller har ikkje svart på spørsmålet.

Elevane sin motivasjon for prosjektet har variert, noko som går fram av spørjeskjemaet. Likevel er hovudinntrykket at det har vore motiverande å arbeide med GIS. Dei ferdige produkta vitnar også om at elevane har klart å handtere både ArcView og det digitale kartmaterialet. Ein kan særleg leggje merke til at dei har klart å nytte både flybileta og andre temalag i arbeidet sitt.

«Kleppe 2012» skil seg frå «Huset vårt» ved at feltarbeid ikkje var ein del av opplegget. Dette vart til ein viss grad kompensert ved at elevane kjende området, i alle fall kor det ligg plassert i nærområdet til elevane.

8 GIS i skule og fag

Hovudproblemstillinga i avhandlinga tek for seg spørsmålet om korvidt GIS er eit eigna verktøy i geografiundervisninga på ungdomstrinnet. I dette kapitlet vil eg prøve å kome med nokre svar på denne problemstillinga. Eg tek utgangspunkt i eigen empiri (feltforsøket) og relevant litteratur. Svært mykje av litteraturen som omhandlar GIS som læremiddel i undervisning tek utgangspunkt i Sui (1995:581) sin dikotomi mellom å lære om og å lære med GIS. Sui baserer denne dikotomien på arbeidet til Penzias (1989) som skil mellom data, informasjon, kunnskap og intelligens: «Data refers to mere description of phenomena in the real world. Information is derived from the processed and filtered data with a coherent logical order. Knowledge is derived from the processed information by imposing and testing a cause-effect proposition made according to previous knowledge. Knowledge is converted into intelligence whenever it is applied to derive new ideas or solve a real problem» (Sui 1995:581). Sui tydeleggjer dette skiljet med ein pyramide (sjå figur 29) der geografiske data og geografisk informasjon utgjer fundamentet for geografisk kunnskap og geografisk intellekt.



Figur 29. Lære om GIS versus lære med GIS (basert på Sui (1995:581)).

Når dette fundamentet er på plass, og med ein god nok kvalitet tilpassa bruk i skulen, vil ikkje elevar, i følgje Sui, trenge å lære om GIS, men kan lære geografi og andre emne med GIS.

GIS i skulen kan ein oppfatte som eit spesialisert IKT-verktøy som særleg er tilpassa geografifaget. Eit viktig mål for alle IKT-verktøy må vere at dei nettopp skal vere eit verktøy, eller støtte for undervisning. IKT er ikkje eit mål i seg sjølv, men eit middel i læringsprosessen med målet om ny kunnskap som det berande element. Tilsvarande vil det også vere med GIS i skulen. Med IKT, som med GIS, er det springande punktet korvidt teknologien støttar læringsprosessen eller ikkje. Synet på kva som er god læring og gode læringsprosessar varierer. I dag har pedagogikk utvikla seg i retning av problembasert læring med eleven som den aktive part i læringsprosessen. Dette fell innfor eit sosial-konstruktivistisk læringssyn, og påverkar læreplanar i grunnskulen og fagplanar i lærarutdanninga. I forholdet mellom GIS og skulefaget geografi er det i utgangspunktet det geografifaglege som i første rekkje har aktualisert GIS som læringsverktøy. Likevel blir GIS like mykje aktualisert på bakgrunn av endringar i den generelle pedagogikken og fagdidaktikken. Med fokus på elevaktivitet og sosialkonstruktivisme er GIS interessant da GIS i beste fall kan fungere som eit verktøy for kritisk tenking, og bli eit supplement til læringsstrategiar i klasserommet, til dømes utvikla gjennom prosjektet *Thinking Through Geography* (Leat 1998). Ein aktiv læringsprosess inneheld element som innsamling, bearbeiding, analyse og presentasjon. Desse elementa vil ein også finne att i mange GIS definisjonar og som trinn i eit GIS-prosjekt. Difor kan ein hevde at GIS på mange måtar oppfyller krav til etablering av det gode læringsmiljøet som sosial-konstruktivistisk læringsteori føreskriv. Ved hjelp av GIS kan eleven arbeide med ulike typar data i eit meir eller mindre interaktivt miljø. I kapittel 3 er det vist til undervisningsopplegg med både opne og meir instruksjonsbaserte GIS-applikasjonar. Dei opplegga som i størst grad oppfyller eit sosial-konstruktivistisk læringsmiljø er dei som tillet eleven å leggje inn sine egne data, til dømes frå feltarbeid i ei lokal utbyggingssak.

Det er eit relativt lite tilfang av litteratur som omhandlar bruk av GIS i skulen, noko som speglar det faktum at GIS er lite utbreidd i skuleverket. Det trengst difor meir forskning som kan gi kunnskap om korvidt GIS er eit relevant undervisningsverktøy i grunnskulen eller ikkje. Dette er ikkje spesielt for GIS, men gjeld også for forskning kring IKT i utdanning

generelt. Ein er framleis på eksperiment- og spørsmålsstadiet med omsyn på kva for rolle og påverknad IKT har som læringsverktøy i utdanning. Så går også frasen «har stort potensiale» att i geografididaktisk litteratur når GIS er tema (Freeman 1997, Fisher 2000, Green 2001). Lambert og Balderstone (2000:129) slår også fast at: «Although Geographic Information Systems (GIS) have the potential to facilitate the development of higher order geographic and ICT skills, currently there is only limited evidence of them being used effectively in schools.»

Det kan vere mange grunnar til at dette potensialet framleis ikkje er oppfylt, og Baker (2005) oppsummerer dei viktigaste barrierane ved å implementere GIS i undervisninga som skuleforskarar har funne fram til. For det første krev GIS-basert undervisning tid og ressursar som den vanlege skulelærar ikkje har tilgjengeleg. For det andre er skulane sine PCar av varierende kvalitet og ofte ikkje av ein tilstrekkeleg kapasitet til å handtere maskinkrafta som eit GIS vil krevje. Det er også didaktiske hindringar i form av mangel på GIS-baserte læringsapplikasjonar som lærarane kan nytte direkte i si undervisning. Kanskje den viktigaste barrieren er tidsfaktoren hos lærarane. Meyer m.fl. framhevar to grunnar til at tidsfaktoren er kritisk. Lærarar treng tid for å lære og meistre teknologien. I tillegg må det «ryddast plass» innafør læreplanen for å «gi plass til nye læremiddel» (Meyer et al. 1999:572). I løpet av dei seinare åra har det vakse fram eit mangfald av nettbasert GIS, og som ei løysing på tidsklemma til lærarane konkluderer Baker (2005) med å tilrå lærarar å nytte nettbasert GIS om dei ønskjer å bruke GIS som eit læremiddel i undervisning. Med nettbasert GIS tilpassa bruk i skulen vil kanskje elevane ikkje trengje å lære så mykje om teknologi og spesifikke GIS program (lære om GIS), men kan raskare kome i gang med å studere faglege problemstillingar (lære med GIS).

8.1 Geografifaget og GIS

I kapittel 2 og 3 er forholdet mellom skulefaget og vitenskapsfaget geografi omtalt. Med fokus på utfordringar og moglegheiter GIS har i skulefaget er det relevant å trekkje nokre tråder i retning vitenskapsfaget. Dette er også eit fagdidaktisk interessefelt. Den meir fagfilosofiske og kritiske tilnærminga til GIS ein kan finne innafør vitenskapsfaget er ikkje så tydeleg i skulefaget. Kritikken i vitenskapsfaget mot GIS, til dømes som black box¹⁶ og etisk tvilsam, er

¹⁶ Omgrepet *black box* blir nærare omtalt av Schuurman (2004:9): «The term black box was promoted by (...) Bruno Latour (1987) who argued that new scientific knowledge is at first disputed and references to it use

ikkje framme i diskusjonen kring GIS sin plass i skulefaget. Det viktige spørsmålet her blir korvidt GIS er eit eigna læringsverktøy i skulefaget eller ikkje. Kvifor skal elevar bruke GIS? Kva kan GIS tilføre med omsyn på innhald og arbeidsmåtar? Vil for mykje fokus på teknologi og opplæring i GIS-programvare gå ut over det faglege innhaldet? Svar på desse spørsmåla krev ein gjennomgang i forhold til læringsteori og rådande paradigme innafor pedagogisk og fagdidaktisk forskning. Ein må også ta omsyn til læreplanar for grunnskulen som er rettleiande med omsyn på fagorienterte og allmenorienterte mål. Med fagorienterte mål meinast dei spesifikke krav til fagleg innhald, medan allmenorienterte mål peikar på faget som eit middel for allmenndanning. Det er dette siste punktet som, også tidlegare påpeika, gir skulefaget ei anna oppgåve enn vitenskapsfaget.

Det er i kapittel 3 trekt fram at GIS i vitenskapsfaget har møtt kritikk frå samfunnsgeografisk hald, men at mellom anna Schuurman (2004) viser at samfunnsgeografisk forskning dei seinare åra har tatt i bruk GIS. I skulefaget kan det sjå ut som at spenningsfeltet mellom natur- og samfunnsgeografi ikkje tilsvarende er til stades. Gjennomgangen av litteratur som omhandlar GIS i skulen gir flest døme på undervisningsopplegg med utgangspunkt i samfunnsgeografiske emne (denne litteraturen er avgrensa til anglo-amerikansk litteratur). Geografilærarar vil også måtte undervise i både natur- og samfunnsgeografiske emne, slik læreplanen føreskriv. Dette er likevel det ideelle biletet. Litteraturen vitnar som nemnt om at GIS i liten grad er i bruk i skulen. Dette kan ha samband med at geografilærarar og skulegeografar i hovudsak har sin faglege basis i samfunnsgeografi. Skulegeografien har rekruttert lærarar som i liten grad har vore opptekne av teknologi i fag og undervisning. Denne påstanden er grunngeve i at geografilærarar i grunnskulen i hovudsak har sin bakgrunn frå lærarutdanninga der geografi deler plass og merksemd med historie og samfunnskunnskap som del av det generelle samfunnsfaget. Tradisjonelt har historiefaget hatt ein sterk posisjon i lærarutdanninga, sjølv om det på 1990-talet kom nye rammeplanar som kravde ei form for likestilling mellom dei tre faga ved at kvart fagområde skulle ha tilnærma ein tredel av innhaldet i den lokale fagplanen. I vidaregåande skule, med rekruttering av lektorkompetanse frå universiteta, har geografilærarar ein tyngre geografifagleg ballast med

copious citations to establish its legitimacy. As the concept – or technology – is better established, it is simply assumed to be true and good, and references and justification are no longer required. The term black box is suitable for one of GIS' identities – the systems identity. Most users, after all, who use a hydrological model embedded in ArcInfo (...) - don't question its legitimacy.» Schuurman skriv vidare at *black box* «refers to hidden processes that occur at the software level in GIS. They are not transparent to users who, by implication, must trust the results (ibid:90).»

minimum geografi grunnfag. Det er likevel grunn til å tru at geografilærarar i hovudsak har sitt interesseområde innafor samfunnsgeografi. Sjølv om den fagdidaktiske litteraturen i hovudsak refererer til samfunnsgeografiske emne, er det etter kvart noko GIS-litteratur eller lærebøker om ein vil, som omhandlar både samfunns- og naturgeografiske emne i tillegg til historie, miljøfag, planlegging og andre samfunnsfag. Boka «Mapping Our World» (Malone et al. 2005) er ein instruksjonsbasert lærebok med hovudemna landformer og fysiske prosessar, økosystem, klima og vegetasjon, demografi, politisk og økonomisk geografi og miljø. Naturgeografi finn ein også i boka «Managing Natural Resources with GIS» (Lang 1998), medan GIS for historisk geografi er omtalt i boka «Past Time, Past Place. GIS for History» (Knowles 2002). Eit sterkare fokus på GIS for naturgeografiske emne vil også kome fram i Kunnskapsløftet for «geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram» i vidaregåande skule. Her er geografiske informasjonssystem og digitalt kartmateriale sentralt i læreplanen, og vil for dei skulane som tilbyr dette faget ha som konsekvens ei grunnleggjande oppdatering både på programvare- og opplæringsida.

Å setje likskapsteikn mellom naturgeografi og teknologibruk på den eine sida, og samfunnsgeografi og ikkje bruk av teknologi på den andre sida, er nok ei forenkling. Likevel er det mitt inntrykk, etter meir enn 15 år i lærarutdanninga, at det kun er få tilsette i samfunnsfagseksjonane i lærarutdanninga som i noko monn er opptekne av IKT i undervisning. Dei fleste lærer seg grunnleggjande digitale ferdigheiter for å kunne nytte datamaskinen til noko fornuftig. I utdanningssamanheng er det likevel meir interessant kva dei ulike samfunnsfagsmiljøa er i stand til av implementering av IKT i fagplanane. Mitt inntrykk er at dei fleste som underviser i samfunnsfag i lærarutdanninga er relativt lite opptekne av IKT som undervisningsverktøy, og at IKT i liten grad speglar seg i fagplanar og undervisning.

I det vidare vil eg relatere min eigen empiri i forhold til dikotomien lære om og lære med GIS. Dette skiljet er forsøkt sett i forhold til opplæringsdelen og tilhøyrande GIS-materiale samt når GIS vart brukt i elevarbeid.

8.2 Å lære om GIS - med fokus på opplæringsdel

For å kunne lære med GIS, kan det synast sjølvst at ein også må lære om GIS. Eit sentralt spørsmål er likevel kor mykje som er nødvendig å kunne om GIS for å kunne bruke det fornuftig i ein læringsprosess. Dette spørsmålet er også relatert til første underproblemstilling om korvidt GIS-programvara ArcView vil kunne fungere for elevar på åttande klasstrinn. I mi utprøving av GIS på ungdomstrinnet var det i hovudsak fire forhold å ta omsyn til med utgangspunkt i dualismen om å lære med versus lære om; informasjon generelt om GIS, opplæring i GIS-programvara, elevane sin kunnskap om grunnleggjande kartlære og elevane sine generelle digitale ferdigheiter. I det vidare blir desse punkta utdjupa.

I forhold til informasjon generelt om GIS vart det lagt litt vekt på å forklare GIS på eit teoretisk plan med gjennomgang av definisjonar, filformat, filplassering, kartvisning med vidare. I staden vart det fokusert på å informere om kva GIS blir brukt til i samfunnet, i tillegg til ein demonstrasjon av lokale temalag som kommunegrense/kystlinje, elvar, vatn, vegar og flyfotografi. Demonstrasjonen viste korleis ein kunne slå av og på temalaga, og at elevane kunne finne sitt eige hus på flyfotografia. Denne introduksjonen til GIS og ArcView varte i om lag 20 minutt før elevane gjekk i gang med å arbeide med programmet på eiga hand.

Det andre forholdet gjaldt opplæringa i GIS-programvara. På grunn av ønskje om å kunne leggje inn egne data vart ei meir avansert utgåve av GIS-programvare valgt. ArcView 3.3 ville gjere det mogleg for elevane å kombinere eige feltarbeid med innlegging av egne data for visning og analyse i kart. Alternativet ArcExplorer (eit gratisprogram for visning av GIS-data) ville gjort visning og analyse mogleg, men ville ikkje i like stor grad opna for innlegging av egne data. ArcExplorer bli difor å rekne som ein «GIS-data viewer» heller enn eit reint GIS med funksjonalitet for datainnsamling, bearbeiding, analyse og presentasjon (Rød et al. 2010). I ein prosess med val av programvare vil også økonomi og kostnader til innkjøp vere viktige faktorar for ein skule. For denne skulen vart ikkje økonomi eit tema da programvare vart kjøpt inn via eksterne prosjektmidlar. Opplæringsmaterialet, i form av Intro del I og II, vart utarbeida med tanke på at elevane sjølve skulle vere mest mogleg aktive. I tillegg vart det lagt vekt på at læringsprosessen skulle vere sjølvmotiverande ved at elevane skulle lære seg programmet gjennom å arbeide seg gjennom ei historie. Ei slik tilnærming samsvarer med punkt D, «elevar som bruker ressursar», i Roberts si oversikt over geografidaktiske

forskningsområde, sjå figur 2 i kapittel 2. Til forskjell frå Leat (1998) og «Thinking Skills», som mellom anna brukte tekstbaserte mysterieforteljingar, vart det her brukt GIS. Elevane brukte historia i «Finn Robin!», som ein slags parallell mysterieforteljing til «Thinking Skills», for å lære seg GIS-ferdigheiter som avstands- og arealmålingar. Denne arbeidsmåten resulterte i mellom anna gratis busskort for nokre elevar, eit resultat av «Thinking Skills» på bakgrunn av ein interaktiv opplæringsmodul til ArcView GIS.

Det interaktive aspektet vart vidare vektlagt. Grunngevinga for interaktivitet finn ein støtte for både i litteratur og tilbakemeldingar i elevloggar. Ein elev omtaler interaktivitet slik: «det å finna fram til plassar på kart, noko ein ikkje kan gjere på eit kart som heng på vegg. Ein kan liksom styra alt sjølv. Komma nærare plassar og ting.» Sjølv om eleven ikkje nyttar omgrepet interaktivitet, så er uttrykket «ein kan liksom styra alt sjølv» eit døme på nettopp det at eleven har erfart at interaktivitet er kva som gjer dette nyttig for læring. Dette er i tråd med teori innafør geografisk visualisering: «A high degree of user interaction is recognised as paramount for visualisation tools to succeed» (MacEachren og Ganter 1990). Rød et al. (2010) fokuserer også på interaktivitet i samband med GIS: «If simplified GIS allow for extensive user-map interactivity where they enable an iterative cognitive cycle of ‘seeing that’ and ‘reasoning why’ (MacEachren 1995, 363), even web applications can contribute to increased geographic knowledge and intelligence.» MacEachren og Monmonier (1992) understreker vidare det interaktive aspektet slik: «As the users perception is regarded as essential, the interaction between user and map, which in these instances will be map displays on screen, will in this context mean a great deal in terms of acquiring new knowledge. Human vision, instead of being considered a potential source of bias, has come to be recognized as a powerful tool for extracting patterns from chaos».

Det tredje momentet omhandlar forholdet mellom kunnskap om grunnleggjande kartlære og kva geografiske data og geografisk informasjon er, slik det kjem fram i figur 29. I dei aktuelle ungdomsskuleklassane som brukte GIS vart det ikkje gitt noko ekstra kartopplæring enn det som elevane eventuelt har fått gjennom vanleg undervisning. I ungdomsskulen vil ein gjerne ha som føresetnad at ein viss kunnskap og kjennskap til kart er tilstades. Dette var bakgrunnen for at det ikkje vart lagt inn ein eigen opplæringsdel om generell kartlære. I løpet av elevane sin aktivitet med GIS kom det til dømes ikkje fram større mistydingar i forhold til det å lese eit kartbilete i form av flyfoto. Bruken av nettopp flyfoto kan også ha hatt som konsekvens at

tradisjonell kartlære i mindre grad har vore nødvendig for gjenkjenning og navigering i det digitale kartmaterialet. Å forstå eit flyfoto eller eit kart handlar mellom anna om romforståing. Elevar si romforståing er eit forskingsfelt som mellom anna Wigglesworth (2003) drøftar i ein studie av forholdet mellom romforståing og GIS i undervisning. Wigglesworth tilrår å kartleggje elevane si forståing av romlege forhold før introduksjon av GIS i klasserommet.

Til sist er det relevant å peike på at for å lære og bruke GIS-programvare er det ein føresetnad at generelle digitale ferdigheiter er tilstades. Dette omfattar grunnleggjande handtering av datamaskin og operativsystem. Her er det forskjellar mellom elevar som ikkje er spesielt interesserte i data og dei som kan seiast å vere dataekspertar i teknisk forstand. Desse forskjellane kom også fram i mitt prosjekt, men ingen elevar vart observert til ikkje å vere i stand til å operere ein datamaskin. Ved høgare vanskegrad i bruken av GIS, til dømes i prosjekta «Huset vårt» og «Kleppe 2012», kunne ein tydelegare observere forskjellar i ferdigheiter knytta til handtering av datamaskin og programvare. Elevar, og ungar generelt, er gjerne kjenneteikna ved at dei i IKT-samanheng går rett på sak, og ikkje har vaksne sine hemningar i forhold til å skulle ha den teoretiske kunnskapen før ein utfører ulike operasjonar i eit dataprogram. Ei slik intuitiv tilnærming og læring av dataprogram viste seg her å vere ein suksess, også i forhold til at eg som tilgjengeleg GIS-kyndig rettleiar i liten grad måtte hjelpe elevane i opplæringsdelen. Det er også viktig å leggje merke til at opplæringsdelen inkluderte både lesing av eksisterande kartmateriale, som til dømes i «Finn Robin!», og innlegging av eigne «data», til dømes ved innteikning av ulike typar hus i nærområdet.

Elevloggane viser i hovudsak at GIS blir vurdert positivt, både i forhold til sjølve GIS-programmet og det digitale kartmaterialet. Tilbakemeldingane viser at elevane er særleg opptekne av flybileta. Dei kunne kjenne seg att i sitt eige nærmiljø, og var spesielt ute etter å finne sitt eige hus. Det er ingen kommentarar frå elevane som viser at dei synes det er spesielt vanskeleg å finne fram i flybiletet. Det er også eit gjennomgåande trekk at GIS-programmet ikkje blir vurdert å vere spesielt vanskeleg å bruke. I forhold til dei to prosjektarbeida som er skildra, viste det seg likevel at det var vanskelegare for elevane å leggje inn eigne data sjølve. I den andre delen av introduksjonen til ArcView var det også fleire kommentarar på høgare vanskegrad, etter at dei skulle opprette eigne temalag og teikne inn bygningar.

Det kan altså hevdast, med utgangspunkt i tilbakemeldingane frå elevane, at denne forma for opplæring fungerte, og at ArcView fungerer for denne elevgruppa. Ein elev kommenterer også i elevloggen at GIS var enklare å jobbe med enn det ho hadde trudd etter den felles introduksjonen i klassen. To andre faktorar var også viktige her. For det første gjaldt det at elevane arbeidde på eiga hand i sitt eige tempo, og kunne bruke meg som ressursperson. Det andre momentet som sannsynlegvis spelte inn var at det var kun halve klassen som var inne om gangen. Dette gjorde det meir oversiktleg og eg fekk større kapasitet til å hjelpe fleire elevar enn om det var full klasse. Kontrasten til dette var ved eit seinare høve da lærarstudentar valgte å ikkje bruke mitt introduksjonsmateriale i ein praksisklasse. I staden for samla studentane heile klassen på eit større datarom der alle elevane følgde same tempo i introduksjonen til ArcView. Elevloggane viser her større frustrasjon og mindre motivasjon for å jobbe med GIS.

Erfaringane med GIS i feltarbeidet stemmer godt med Audet og Paris (1997) sine funn (sjå punkt 3.5.2) med bruk av GIS i undervisning; eit meir elevsentrert klasseromsmiljø, rettleiing i staden for formidling og framheving av problemløysing. Det tverrfaglege aspektet som Audet og Paris nemner er også eit moment her. Mellom anna prosjektarbeidet «Huset vårt» var eit tverrfagleg prosjekt med delemne som kunne bruke GIS som verktøy. Opplegget med introduksjon til og opplæring i GIS stadfestar også Keiper (1999) sin måte å tilnærme seg bruken av GIS i forhold til yngre elevgrupper.

Den teknologiske sida ved å lære om GIS er viktig, særleg i forhold til at den valgte GIS-programvara ikkje er utvikla spesielt for pedagogisk bruk i skulen. Dette er det fleire som peikar på (Baker 2005, Keiper 1999, Rød og Larsen 2006), og som i siste instans utfordrar kva for gjennomslag ein kan forvente av GIS på lågare utdanningsnivå. Ser ein på mi utprøving av GIS var det ikkje spesielle teknologiske hindringar for å gjennomføre både opplæring i og bruk av GIS. Det var sporadiske utfordringar knytta til teknologi, til dømes ein ustabil server ved skulen og eit tilfelle av problem med lesing av kartfiler i ArcView. Desse tilfella vart handtert slik at det ikkje gjekk ut over bruken av GIS i undervisninga. Det kan samstundes hevdast at arbeidet med GIS ved denne skulen gjekk relativt smertefritt på grunn av mi aktive deltaking og støtte inn mot tekniske løysingar og elevane sin bruk av GIS. I ein ordinær undervisningssamanheng, det vil seie utan meg som GIS-kyndig og aktiv part, vil det vere trong for tilstrekkelege digitale ferdigheiter for at lærar skal vere trygg på bruken av

utstyret. I samband med GIS vil det nok krevje ein ekstra innsats av lærar. I mitt materiale har eg ikkje gått inn på dette, og kan ikkje seie noko om kva lærar si haldning til dette eventuelt ville vore. Spørsmålet blir i tilfelle om dette er eit så interessant verktøy, som fleire lærarar ga uttrykk for ved introduksjon til mitt GIS-prosjekt, at ein er villeg til å yte ein slik ekstra innsats.

Elevane sine tilbakemeldingar i elevloggane er også opptekne av teknologiske aspekt. Kategorisering av elevloggane gir mellom anna tilbakemeldingar på GIS-programmet i seg sjølv. Desse er hovudsakleg positive der det kan hevdast at dette er på grunn av at GIS representerte noko nytt og difor verka ekstra motiverande. Det kan også vere at forskingsprosjektet i seg sjølv gjorde at elevane vurderte GIS positivt. Samstundes er det grunn til å tru at elevane er rimeleg ærlege og direkte i sine tilbakemeldingar. Ser ein elevloggane over tid så er det ikkje større endringar i deira omtale av GIS. Det er også rimeleg konsistent mellom ulike klassar og prosjektgrupper.

8.3 Å lære med GIS – med fokus på GIS i elevarbeid

Å lære med GIS impliserer først og fremst at GIS skal vere eit verktøy for å løyse geografiske problem. I feltarbeidet vart dette gjort i kombinasjon med prosjektarbeid i vanleg undervisning. Med fokus på elevaktive læringsformer var feltarbeidet også innafor læreplanen sine intensjonar. Erfaringane frå opplæringsdelen gjorde at det var grunnlag for å gå vidare med GIS i vanleg undervisning, og fokusere på korleis GIS kunne fungere i eit fagleg undervisningsopplegg.

Eit sentralt spørsmål her er kva for fokus elevane hadde på GIS når det vart brukt som læremiddel i ulike prosjektarbeid, jf andre underproblemstilling. Etter ein relativt kort opplæringsdel, ville elevane først og fremst ha fokus på dei faglege problemstillingane, eller ville sjølve GIS-programvara og det digitale kartmaterialet vere i fokus? GIS vart brukt i både eit oppe og styrt prosjektarbeid. I det opne prosjektarbeidet «Huset vårt» var det mykje opp til elevane å bruke GIS eller ikkje. To grupper valgte å arbeide med GIS og kombinerte feltarbeid og arbeid foran datamaskin i sitt arbeid. GIS vart her eit verktøy som elevane kunne bruke for å arbeide med sine tema og problemstillingar. Eit hovudinstrykk er at tekniske spørsmål ikkje stod i fokus. Dette skuldast nok også at eg var tilgjengeleg for teknisk hjelp

heile tida. Gruppene fekk brukt GIS i fleire fasar av prosjektarbeidsmetoden. I den førebuande fasen vart flybileta studerte for å finne aktuelle feltområde. Dei aktuelle feltområda vart så skrive ut på papir for å kunne noterast på under feltarbeidet. Digitale bilete av observerte hus og noterte husnummer vart så lagt inn i eigne temalag i ArcView. Avstandsmåling i kartbiletet og bruk av den lokale demografiske databasen var også gode supplement til analysedelen av prosjektet. Til slutt vart dei ferdige elevprodukta framførte og presenterte ved hjelp av videokanon. Erfaringane her er gode med omsyn på å bruke GIS aktivt i eit prosjektarbeid. Dette tilfellet viser også at GIS ikkje treng å krevje all tid for elevane, men lar seg kombinere med praktisk feltarbeid.

I det styrte prosjektarbeidet, «Kleppe 2012», arbeidde 10 grupper i ein klasse med same instruks. Elevloggane her går meir i retning av at elevane er fokuserte på kva dei har gjort i GIS-programmet av fagrelatert stoff. Mine observasjonar viser også at dei faglege diskusjonane stod i fokus og ikkje tekniske spørsmål kring GIS. Slike faglege diskusjonar var først og fremst retta mot arealidentifisering, interessekonfliktar og vurderingar av kartsymbol som del av flyfoto. I «Kleppe 2012» arbeidde ikkje elevane direkte i felt, men kombinerte kjennskap til eit relativt kjent nærområde og tilgang til GIS. Denne vekslinga mellom innsamling av data i feltarbeid og vidare handsaming og analyse på datamaskin viser kanskje sterkast potensialet GIS har i undervisning.

I figuren til Sui (sjå figur 29) er kunnskap og intelligens sentrale mål innafør lære med GIS. Kunnskap er mellom anna eit resultat av testing av hypotesar og analyse av geografisk informasjon. Ein kan hevde at elevane opererte på dette nivået når dei arbeidde med problemstillingar i prosjektarbeida referert i kapittel 7. Intelligens er i modellen til Sui eit resultat av kunnskap som resulterer i nye idear. Eit døme på dette er elevane som brukte sin kunnskap om GIS til å utforske eigne problemstillingar i forhold til rett på gratis busskort. Dei ferdige elevarbeida i «Kleppe 2012» kan også seiast å vere samanstilling av geografisk informasjon med nye arealplanmessige idear som resultat.

8.4 GIS som læremiddel

I kapittel 3 er det vist til fleire døme med GIS i skulen som viser at GIS både fagleg og pedagogisk kan brukast som eit læremiddel. Kerski (2000) drøftar også korvidt GIS like

gjerne kan oppfattast å vere ein metode. Dette gjer han på bakgrunn av at GIS som læremiddel har eigenskapar som passar inn i den vitenskaplege arbeidsmåten som læreplanen framhevar skal gjelde for elevar i grunnskulen. Datainnsamling, analyse og presentasjon er steg i ein undersøkjande arbeidsprosess. Det er denne bruken av GIS som Kerski (ibid) refererer til som også kan oppfattast å vere ein metode. Læreplanen (L97) refererer spesifikt til fleire arbeidsmåtar som aktuelle på ungdomssteget som også har gode referansar til GIS som læremiddel. Elevar kan ved hjelp av GIS «utvikle og bruke systematiske observasjonar og samle inn materiale», til dømes gjennom å «arbeide med nærmiljøet». GIS kan hjelpe til med å «utvikle evna til å lese, tolke og bruke kart». Vidare kan ein gjennom GIS «få trening i å bruke tabellar og grafiske framstillingar». Elevane skal også utfordrast i meir kognitiv retning og skal «utfordrast til å tenkje over og å forklare resultatane av ulike observasjonar og innsamlingsarbeid», «formulere problemstillingar», «analysere og tolke ulike kjelder» og «forklare og vurdere». Det er dei siste arbeidsmåtene som er dei mest faglege utfordrande. I feltarbeidet hadde desse åttandeklassingane vanskar med å formulere eigne problemstillingar.

Det er framleis mange skular og elevar som ikkje bruker GIS i nemneverdig grad i grunnskulen, sjølv om tilgang til GIS og digitalt kartmateriale har betra seg monaleg dei siste åra. For vidaregåande skule er situasjonen frå hausten 2006 blitt endra. Kunnskapsløftet føreskriv no GIS som eit obligatorisk innslag i «geografi - fellesfag i studieforbereidende utdanningsprogram» (også omtalt som to-timars faget geografi i vidaregåande skule). GIS er også sterkt inne i fagplanen for geofag som er eit tilbod ved nokre vidaregåande skular. Med GIS inne i Kunnskapsløftet er Norge, saman med Finland, dei einaste på verdsbasis som har GIS som eit obligatorisk innslag i læreplanen. For Norge sin del kan dette vere eit viktig moment for vidare bruk av GIS i skuleverket. Det gir også ein del føringar på diskusjonen kring geografifaget sin status i skulen generelt. Vidaregåande utdanningsnivå er ikkje i hovudfokus her. Det er likevel relevant å sjå samanhengar mellom ungdomstrinnet og vidaregåande nivå. Ein slik samheng er utviklinga av nye læremiddel og praksis innafor bruken av GIS som etter kvart vil kome på plass i vidaregåande skule. Nytt læringsmateriale og undervisningserfaringar som byggjer på GIS kan i neste omgang kome andre utdanningsnivå til gode. Dette vil kunne gå begge vegar, nedover i retning ungdomstrinnet og oppover i retning til dømes allmennlærerutdanninga.

Danmark er tidlegare nemnt som eit av landa som har kome lengst i å bruke GIS i undervisning på lågare utdanningsnivå. Dette skuldast mellom anna ei satsing på etterutdanning av lærarar i GIS. Om lag to-tredjedelar av danske gymnasielærarar har gjennomført etterutdanningkurs i GIS. Den danske satsinga har gått over fleire år, med Geografforbundet og Geografforlaget som viktige aktørar, mellom anna med satsing på kursmateriale og informasjon om etterutdanningkurs. Med dette har danskane også vist at innføring av GIS i skulen ikkje er avhengig av at læreplanen har GIS som eit obligatorisk element.

8.5 Tilgang til digitale kartressursar

Medan mitt prosjekt vart utvikla og gjennomført var det relativt lite tilgang til nettbaserte kartressursar. Dette har det i seinare år skjedd svært mykje med. Google Earth og fleire norske nettstader (Globalis, Norge i bilder, Geonorge, Sarepta, Kart i skolen m.fl.) har utvida tilbodet av det ein kan omtale som nettbasert GIS. Fordelen med desse kartressursane er at dei er lett tilgjengelege, føresatt at ein har rask tilgang til Internett. Dei fleste av desse nettressursane er også gratis og gir rimeleg oppdatert kartmateriale. Med fleire GIS-relaterte nettstader viser mellom anna Baker (2005) at nettbasert GIS kan redusere teknologiske, økonomiske og pedagogiske tersklar for GIS i skulen. Med relevante GIS-verktøy tilgjengeleg på Internett unngår ein mellom anna installering og drift av lokal GIS-programvare og tilhøyrande digitalt kartmateriale.

Tilgangen til digitalt kartmateriale, sjølv grunnpilaren i figuren til Sui, er eit viktig moment. Digitalt kartmateriale kan ein, slik det vart gjort i samband med feltforsøket, leggje til rette lokalt. Dette er likevel ein relativt omfattande prosess som få lærarar vil kunne ta på seg å gjere innafør vanlege undervisningsrammer. I feltforsøket vart den lokale tilrettelegginga av det digitale kartmaterialet gjort på bakgrunn av at det ikkje var tilgjengeleg tilsvarande materiale frå andre kjelder. Dette har endra seg i rimeleg monn, og relativt kort tid etter feltforsøket fann stad. For den aktuelle skulen er det no tilgjengelege ortofoto (målestokkrett flyfoto), både lokalt i kommunen og på nettstaden norgebilder.no. I tillegg har Kunnskapsdepartementet kjøpt seg inn i Norge digitalt¹⁷-samarbeidet. Dette gjer at

¹⁷ Kartmateriale frå Norge digitalt er tilgjengeleg her: www.geonorge.no

undervisningsinstitusjonar kan få tilgang til kartdata produsert mellom anna av Statens kartverk, Norges Geologiske Undersøkelse (NGU), Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Statens forurensningstilsyn (SFT), norske kommunar og Riksantikvaren.

GIS er på 2000-talet ein av dei sterkast veksande sektorane innafor IKT-sektoren. Den forskingsmessige bruken kan seiast å vere marginal i forhold til det dominerande innslaget av GIS i offentleg planlegging og private verksemdar. Det er difor eit stort behov for å utdanne GIS-kyndige fagfolk, slik Kemp (1992) viser til som eitt av argumenta for GIS i utdanning. Dette kan også gi vitenskapsfaget geografi nye bein å stå på, da det er geografifaget som i størst grad tilbyr kurs i GIS ved universiteta. Med GIS sitt potensiale som undervisningsverktøy vil det også vere i GIS-industrien si interesse å følgje opp denne potensielle marknaden. Dette vil ikkje først og fremst vere tufta på inntektspotensiale, men meir som eit strategisk tiltak. Den norske distributøren av ESRI programvare har framført dette argumentet for å vere oppteken av lågare utdanning. Med GIS etablert på brei basis i skuleverket vil fleire ha kjennskap til GIS på eit tidleg stadium i livet og dermed vere marknadsmessig strategisk viktig. Den vidare implementeringa av GIS i skulen er likevel avhengig av at ulike aktørar stiller både programvare og digitalt kartmateriale til disposisjon for skulen. Kunnskapsdepartementet si deltaking i Norge digitalt er eit viktig steg her. Den aukande tilgangen til GIS-relatert materiale på Internett er også viktig med omsyn på bruken av GIS i skulen. Dette kan også vere med å stimulere ulike leverandørar av GIS-programvare til å satse på skulen.

8.6 GIS i skulen – avsluttande kommentar

Denne avhandlinga har sett fokus på GIS i skulen og har gjennom empirisk materiale i form av feltforsøk og litteraturstudium vist at GIS bør kunne ha ein plass i skule og undervisning. Dette er forsøkt grunngeve i læreplanar (vitenskapleg arbeidsmåte og faglege emne i geografifaget), faktisk utprøving i ein ungdomsskule og fokus på skulefaget geografi også i forhold til vitenskapsfaget. Sjølv om det er fagdidaktiske og fagfilosofiske (og gjerne fagpolitiske) argument for å bruke GIS i lågare utdanning, er situasjonen likevel at GIS ikkje er eit særleg utbreitt læremiddel i skulen. I mitt feltarbeid kunne eg vise at elevar klarte å lære seg og bruke eit relativt avansert GIS-program, men med god støtte av meg som GIS-kyndig rettleiar. Den vidare bruken av GIS ved denne skulen var avhengig av at interesserte og motiverte lærarar ville lære seg GIS til bruk i eiga undervisning. Dette har ikkje skjedd, og

kan skuldast ulike forhold. Mellom anna var det ikkje eit mål å lære opp lærarar i å bruke GIS. Det var likevel gode høve for interesserte lærarar til å bruke meg som ressursperson, men slike initiativ kom ikkje. Ein slik observasjon set fokus på mellom anna tidsfaktoren som ein viktig barriere for lærarar i å ta i bruk GIS, slik mellom anna Baker (2005) legg vekt på. Audet og Paris (1997), Kerski (2000) med fleire er opptekne av dei ulike barrierane eller hindringane som ein møter når ønsket er å introdusere og bruke GIS i undervisning. Sjølv om mange vil hevde at det er gode fagdidaktiske og faglege argument for å ta i bruk GIS i skulen, er praktiske, økonomiske og tidsmessige faktorar viktige potensielle hindringar for at GIS blir ein del av geografiundervisninga på ungdomstrinnet. Med GIS i Kunnskapsløftet kan ein i vidaregåande skule registrere større interesse for GIS. Dette viser også at ein viktig faktor for å få GIS i bruk som læremiddel er når læreplanane pålegg lærarane og skulane å ta i bruk verktøyet.

8.7 Veggen vidare – eit forskingsperspektiv på GIS og geografifaglegdom

Fokus i denne avhandlinga er på korleis GIS kan fungere som læremiddel med nærmiljø og lokalsamfunn som geografifagleg ramme. I forlenginga av dette er det naturleg å rette merkamda på forholdet mellom bruken av GIS og elevar sin geografifaglegdom, eller det som også kan oppfattast som læringsperspektivet med utgangspunkt i GIS. Forskingsspørsmålet kunne vere «Kva er dei moglege geografifaglege læringseffektane ved bruk av GIS?». Ei forskingsskisse for studiet av samanhengar mellom GIS og kunnskapsmål i geografifaget fordrar dermed først ei avklaring av kva som kan forståast som «geografifaglegdom». Det er i kapittel 1 og 2 gjort greie for geografifagets innhald og funksjon. I avsnitt 1.2 er det vist til korleis geografifaget er definert i L97. Den vidare diskusjonen om GIS og geografifaglegdom tek utgangspunkt i gjeldande læreplan, Kunnskapsløftet (LK06), for større relevans for dagens skule. Denne har ei mykje lik tilnærming til faget som L97, men utdjupar geografi som hovudområde noko meir:

Hovudområdet omfattar stad- og romdimensjonen i samfunnet. Hovudområdet gjev oversikt over lokalisering og utbreiing av naturlege og menneskeskapte forhold på jorda. Kartlegging og diskusjon av endringsprosessar står sentralt. Geografi handlar òg om å gjere greie for og forklare likskapar og skilnader mellom land og by, mellom nasjonar og mellom regionar.

Læreplanen legg med andre ord opp til at elevane skal; *skaffe seg oversikt, kartleggje, diskutere, gjere greie for og forklare*. Dette er vidare presisert i faget sine kompetansemål som i LK06 er samla etter 4., 7. og 10. årstrinn. Nedanfor er eit par døme på kompetansemål for ungdomstrinnet som også dekkjer lokalorienterte fagemne.

- beskrive og forklare natur- og kulturlandskapet i lokalsamfunnet
- gjere greie for storleik, struktur og vekst i befolkningar og drøfte befolkningsutvikling og flytting i nyare tid, inkludert urbanisering

Det er også verdt å merke seg korleis læreplanen omhandlar føremålet med samfunnsfaget, som omfattar hovudområda geografi, historie og samfunnskunnskap:

Samfunnsfaget skal difor gje djupare forståing av forholdet mellom samfunnslivet og det personlege livet, og stimulere til erkjenning av mangfaldet i samfunnsformer og levevis. På denne bakgrunnen skal faget gje elevane større evne til å tenkje fritt, perspektivrikt, kritisk og tolerant. Ved å påverke lysta til å søkje kunnskap om samfunn og kulturar skal faget òg fremje evna til å diskutere, resonnere og til å løyse problem i samfunnet. Ved å gjere elevane nyfrikne og stimulere til undring og skapande arbeid vil faget kunne setje dei betre i stand til ny innsikt og livslang læring.

Målsetjingar i samfunnsfaget som *å gje djupare forståing, stimulere til erkjenning, tenkje fritt, perspektivrikt, kritisk og tolerant, gjere elevane nyfrikne og stimulere til undring* er med å setje rimelege høge krav til elevane sitt skularbeid og lærarane sin kompetanse og fagdidaktiske tilnærming til samfunnsfagsundervisninga.

Det er tidlegare argumentert for at GIS kan brukast både som kartleggingsverktøy (gjere seg kjent med) og fungere som verktøy for analyse og kritisk tenking, og såleis passe inn i målsetjingar både for geografifaget og samfunnsfag referert til ovafor.

Metodisk skisse for studiet av læringsprosessar og – resultat

I det vidare blir det med utgangspunkt i eit fagleg tema skissert eit metodisk opplegg for å studere moglege læringseffektar ved bruk av GIS. Ein kan her tenke seg at ei gruppe i eit prosjektarbeid om temaet «Kommunen vår» skal arbeide med problemstillinga «Kva for

samanhengar er det mellom busetjingsmønster, næringsliv og landskapsformer i vår kommune?» Denne problemstillinga vil krevje ei identifisering og kartlegging av eksisterande landskapsformer, og elevane må kartleggje busetjingsmønster og arealbruk.

I tråd med design-basert forskning (sjå kapittel 4) vil forskingsdesignen vere situert i klasserommet. Med utgangspunkt i temaet «Kommunen vår» og problemstillinga ovafor vil to grupper få same oppgåve. Den eine gruppa bruker GIS for å løyse problemet, medan den andre gruppa nyttar andre og kanskje meir tradisjonelle læringsverktøy. Døme på det siste er papirbaserte kart over kommunen og kart frå kommuneplanen sin arealdel. Resultata av elevarbeida vil kunne analyserast i etterkant av forskar og faglærer med vurdering av fagleg nivå på resultata. I tillegg kan ein gjennom intervju av elevar som har brukt GIS i arbeidet analysere elevane sine egne erfaringar. Gjennom kategorisering, til dømes ved hjelp av analyseprogrammet HyperResearch (sjå pkt. 4.5), kan ein systematisere kva elevane har fokusert på i sitt arbeid. Har elevane vore mest opptekne av fagrelaterte moment, eller er det tekniske spørsmål ved GIS-programvare og relaterte kartdata som har dominert? Ein tredje måte å analysere læringsresultat på er å gjere observasjonar av to elevar som løyser ei oppgåve med GIS og to andre elevar som løyser den same oppgåva utan GIS. Elevane blir bedne om å diskutere seg imellom og tenke høgt (think aloud-metoden). Prosessen kan registrerast anten som lyd- eller video-opptak og analyserast på tilsvarende måte som skissert ovafor. Det kan tenkast at GIS fungerer ulikt for ulike tema. Forskingsopplegget kan difor gjennomførast for fleire ulike tema. Til dømes kan det vere interessant å ta for seg emne som i større grad blir definerte som anten natur- eller samfunnsgeografiske. Det ville mellom anna supplert den meir tverrfaglege problemstillinga skissert ovafor, i tillegg til å kunne drøftast i forhold til det vitskapsfilosofiske perspektivet i avsnitt 3.3.

Referanseliste

- ALVESSON, M. & SKÖLDBERG, K. (1994) *Tolkning och reflektion. Vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod*, Lund, Studentlitteratur.
- ANDERSEN, H. P. (2002) Geografifaget i norsk og engelsk grunnskole. I SETTEN, G. & RUDSAR, S. (red.) *Geographical Methods - Power and Morality in Geography. Proceedings of the Annual Conference of the Norwegian Geographical Society, Trondheim, Norway, April 5th-6th 2002*. Trondheim, Acta Geographica.
- ANDERSLAND, S. (2010) Skolefagsundersøkelsen 2009: Fagrapport samfunnsfag. Stord, Høgskolen Stord/Haugesund.
- AUDET, R. & LUDWIG, G. (red.) (2000) *GIS in Schools*, Redlands, ESRI Press.
- AUDET, R. H. & PARIS, J. (1997) GIS Implementation Model for Schools: Assessing the Critical Concerns. *Journal of Geography*, 96, 293-300.
- BAKER, T. R. (2005) Internet-Based GIS Mapping in Support of K-12 Education. *The Professional Geographer*, 57, 44-50.
- BAKER, T. R. & BEDNARZ, S. W. (2003) Lessons Learned from Reviewing Research in GIS Education. *Journal of Geography*, 102, 231-233.
- BAKER, T. R. & WHITE, S. H. (2003) The Effects of G.I.S. on Students' Attitudes, Self-efficacy, and Achievement in Middle School Science Classrooms. *Journal of Geography*, 102, 243-254.
- BASSEY, M. (1999) *Case Study Research in Educational Settings*, Buckingham, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.
- BEDNARZ, S. W. & AUDET, R. H. (1999) The Status of GIS Technology in Teacher Preparation Programs. *Journal of Geography*, 98, 60-68.
- BELL, S. & REED, M. (2004) Adapting to the Machine: Integrating GIS into Qualitative Research. *Cartographica*, 39, 55-67.
- BERNHARDSSEN, T. (2000) *Geografiske informasjonssystemer*, Oslo, Vett og Viten.
- BLOM, K. & HELLE, K. (1997) *Historie - hva, hvordan, hvorfor. Fagdidaktisk innføring*, Bergen, Fagbokforlaget.

- BROWN, A. L. (1992) Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *The Journal of The Learning Sciences*, 2, 141-178.
- BURROUGH, P. A. (1986) *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*, Oxford, Clarendon Press.
- BØE, J. B. (1995) *Faget om fortiden. En oversikt over det historiedidaktiske området*, Oslo, Universitetsforlaget.
- CLARK, J. & STOLTMAN, J. P. (2000) The renaissance of geography education in the USA. I KENT, A. (red.) *Reflective Practice in Geography Teaching*. London, Paul Chapman Publishing Ltd.
- COLLINS, A., JOSEPH, D. & BIELACZYK, K. (2004) Design Research: Theoretical and Methodological Issues. *The Journal of The Learning Sciences*, 13, 15-42.
- COUCLELIS, H. (1999) Space, time, geography. I LONGLEY, P. A., GOODCHILD, M. F., MAGUIRE, D. J. & RHIND, D. W. (red.) *Geographical Information Systems*. Second ed. New York, Wiley.
- COUCLELIS, H. (2004) The Third Domain: The Spread and Use of GIS within Social Science. *Cartographica*, 39, 17-24.
- CURRY, M. (1998) *Digital Places. Living With Geographic Information Technologies*, London, New York, Routledge.
- ENGELSEN, B. U. (2005) En fagdidaktikk for dagens og morgendagens skole. *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*, 89-99.
- FISHER, C. & BINNS, T. (red.) (2000) *Issues in Geography Teaching*, London, New York, RoutledgeFalmer.
- FISHER, T. (2000) Developing the educational use of information and communications technology. Implications for the education of geography teachers. I FISHER, C. & BINNS, T. (red.) *Issues in Geography Teaching*. London, New York, RoutledgeFalmer.
- FITZPATRICK, C. & MAGUIRE, D. J. (2001) GIS in schools. Infrastructure, methodology and role. I GREEN, D. R. (red.) *GIS: A Sourcebook For Schools*. London, New York, Taylor and Francis.
- FJÆR, O. (1997) *Geografi i den videregående skolen: Fra Haffner og Knudsen til Reform '94. Utviklingstrekk og reformsynspunkter*, Trondheim, Program for skoleforskning, NTNU.

- FJÆR, O. & RØD, J. K. (2006) Will The New Reform Of 2006 Improve Geography As A Taught Subject In Norwegian Schools? I PURNELL, K., LIDSTONE, J. & HODGSON, S. (red.) *Changes in Geographical Education: Past, Present and Future. Proceedings of the International Geographical Union Commission on Geographical Education Symposium*. Brisbane, Australia, IGU-UGI & The Royal Geographical Society of Queensland.
- FREEMAN, D. (1997) Using information technology and new technologies in geography. I TILBURY, D. & WILLIAMS, M. (red.) *Teaching and Learning Geography*. London, New York, Routledge.
- GARNÅSJORDET, P. A., SELSTAD, T., SETTEN, G. & STEEN, O. I. (2000) Omleggingen av grunnfagstilbudet i samfunnsgeografi ved Universitetet i Oslo. *Meldingsblad for Norsk Geografisk Selskap*, 3.
- GERBER, R. & WILLIAMS, M. (2000) Overview and international perspectives. I KENT, A. (red.) *Reflective Practice in Geography Teaching*. London, Paul Chapman Publishing Ltd.
- GLASER, B. (1992) *Basics of grounded theory analysis*, Mill Valley, Sociology Press.
- GLASER, B. & STRAUSS, A. (1967) *Discovery of grounded theory*, Chigaco, Aldine.
- GOODCHILD, M. F. (1992) Geographical Information Science. *International Journal of Geographical Informations Systems*, 31-45.
- GOODCHILD, M. F. (1995) Geographic Information Systems and Geographic Research. I PICKLES, J. (red.) *Ground Truth. The Social Implications of Geographic Information Systems*. New York, Guilford Press.
- GREEN, D. R. (red.) (2001) *GIS: A Sourcebook For Schools*, London, New York, Taylor and Francis.
- GUNERIUSSEN, W. (1999) *Aktør, handling og struktur. Grunnlagsproblemer i samfunnsvitenskapene*, Oslo, Tano Aschehoug.
- HARLEY, J. B. (1990) Cartography, Ethics and Social Theory. *Cartographica*, 27, 1-23.
- HARSSON, B. G. (2009) Historien bak Statens kartverk og kartleggingens historie. *Lokalhistorisk magasin*, 20, 5-9.
- HASSELL, D. (2002) Issues in ICT and Geography. I SMITH, M. (red.) *Teaching Geography in Secondary Schools*. London and New York, Routledge/Falmer.
- HOLLIS, M. (1994) *The Philosophy of Social Science. An Introduction*, Cambridge, Cambridge University Press.

- HOLT-JENSEN, A. (1990) *Geografiens innhold og metoder*, Oslo, Universitetsforlaget.
- HOVDHAUGEN, E., FRØLICH, N. & AAMODT, P. O. (2007) Kvalitetsreformen - endringer i læringsutbytte for studentene? *Uniped*, 30, 15-28.
- HÅPNES, T. & RASMUSSEN, B. (1997) Internett - jentenett? Ungdomsskolejenters databruk og datainteresser. *Skriftserie (Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. Senter for kvinneforskning)*. Trondheim, NTNU.
- JACKSON, S. (2000) Information and Communications Technology. I KENT, A. (red.) *Reflective Practice in Geography Teaching*. London, Paul Chapman Publishing Ltd.
- JACOBSEN, D. I. (2003) *Forståelse, beskrivelse og forklaring. Innføring i samfunnsvitenskapelig metode for helse- og sosialfagene*, Kristiansand, Høyskoleforlaget.
- JOHNSTON, R. J. (1999) Geography and GIS. I LONGLEY, P. A., GOODCHILD, M. F., MAGUIRE, D. J. & RHIND, D. W. (red.) *Geographical Information Systems*. Second ed. New York, Wiley.
- KALLEBERG, R. (1992) Konstruktiv samfunnsvitenskap. En fagteoretisk plassering av "aksjonsforskning". Oslo, Institutt for sosiologi, Universitetet i Oslo.
- KARLSEN, O. G., SOLERØD, H. & VIGESTAD, Ø. (2006) *Terra nova: geografi for den vidaregåande skulen*, Oslo, Aschehoug.
- KEIPER, T. A. (1999) GIS for Elementary Students: An Inquiry Into a New Approach to Learning Geography. *Journal of Geography*, 98, 47-60.
- KEMMIS, S. & MCTAGGART, R. (1988) *The Action Research Planner*, Deakin University, Deakin University Press.
- KEMP, K. K., GOODCHILD, M. F. & DODSON, R. F. (1992) Teaching GIS in Geography. *Professional Geographer*, 44, 181-191.
- KENT, A. (red.) (2000) *Reflective Practice in Geography Teaching*, London, Paul Chapman Publishing Ltd.
- KENT, A. (2002) Geography: changes and challenges. I SMITH, M. (red.) *Teaching Geography in Secondary Schools*. London and New York, RoutledgeFalmer.
- KENT, A., RAWLING, E. & ROBINSON, A. (red.) (2004) *Geographical Education. Expanding Horizons in a Shrinking World*, Glasgow, SAGT Journal 2004.
- KERSKI, J. J. (2000) The Implementation and Effectiveness of Geographic Information Systems Technology and Methods in Secondary Education. University of Colorado.
- KING, G. Q. (1991) Geography and GIS Technology. *Journal of Geography*, 90, 66-72.

- KNOWLES, A. K. (2002) *Past Time, Past Place. GIS for History*, Redlands, ESRI Press.
- KOSCHMANN, T. (red.) (1996) *CSCL: Theory and Practice of an emerging paradigm*, New York, Lawrence Erlbaum Associates.
- KUF (1996) *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*, Det kongelige kirke-, utdannings- og forskningsdepartement.
- LAMBERT, D. & BALDERSTONE, D. (2000) *Learning to Teach Geography in the Secondary School. A Companion to School Experience*, London, New York, Routledge Falmer.
- LANG, L. (1998) *Managing Natural Resources with GIS*, Redlands, ESRI Press.
- LARSEN, S. (1998) *IT og nye læreprosesser*, Hellerup, Eget forlag.
- LATOUR, B. (1987) *Science in Action*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- LEAT, D. (red.) (1998) *Thinking Through Geography*, Cambridge, Chris Kington Publishing.
- LEIB, J. (2000) The state of geography education research. *Journal of Geography*, 99, 268-269.
- LINCOLN, Y. S. & GUBA, E. G. (1985) *Naturalistic Inquiry*, Beverly Hills, California, Sage.
- LISSAU, M. (2004) GIS i Folkeskolen. *Geografisk Orientering*, 1, 326-331.
- LK06: *Læreplanverket for Kunnskapsløftet. Midlertidig utgave juni 2006*. Oslo, Kunnskapsdepartementet og Utdanningsdirektoratet.
- LLOYD, W. J. (2001) Integrating GIS into the Undergraduate Learning Environment. *Journal of Geography*, 100, 158-164.
- LORENTZEN, S., STREITLIEN, Å., TARROU, A.-L. H. & AASE, L. (1998) *Fagdidaktikk. Innføring i fagdidaktikkens forutsetninger og utvikling*, Oslo, Universitetsforlaget.
- LUND, E. (2001) Samfunnsfag. I SJØBERG, S. (red.) *Fagdebattikk- fagdidaktisk innføring i sentrale skolefag*. Oslo, Gyldendal Akademisk.
- LUND, E. (2006) *Tren Tanken. Læringsstrategier og læringsstiler i samfunnsfag*, Oslo, Aschehoug.
- MACEACHREN, A. H. & GANTER, J. H. (1990) A pattern identification approach to cartographic visualization. *Cartographica*, 27, 64-81.
- MACEACHREN, A. H. & MONMONIER, M. (1992) Geographic visualization - Introduction. *Cartography and Geographical Information Systems*, 19, 197-200.

- MALONE, L., PALMER, A. M., VOIGT, C. L., NAPOLEON, E. & FEASTER, L. (2005) *Mapping Our World. GIS Lessons for Educators. ArcGIS Desktop Edition*, Redlands, California, ESRI Press.
- MARSDEN, B. (1997) The place of geography in the school curriculum: an historical overview 1886-1976. I TILBURY, D. & WILLIAMS, M. (red.) *Teaching and Learning Geography*. London, New York, Routledge.
- MCNIFF, J. (2002) *Action Research: Principles and Practice*, London and New York, Routledge/Falmer.
- MCTAGGART, R. (1991) *Action Research. A Short Modern History*, Geelong, Victoria, Deakin University.
- MCTAGGART, R. (red.) (1997) *Participatory Action Research. International Contexts and Consequences*, New York, State University of New York Press, Albany.
- MEYER, J. W., BUTTERICK, J., OLKIN, M. & ZACK, G. (1999) GIS in the K-12 curriculum: A cautionary note. *The Professional Geographer*, 51, 571-78.
- MIKKELSEN, R. (2005) Fagdidaktikk i geografi. I MIKKELSEN, R. & SÆTRE, P. J. (red.) *Geografididaktikk for klasserommet. En innføringsbok i geografiundervisning for studenter og lærere*. Kristiansand, Høyskoleforlaget.
- MIKKELSEN, R. & SÆTRE, P. J. (red.) (2005) *Geografididaktikk for klasserommet. En innføringsbok i geografiundervisning for studenter og lærere*, Kristiansand, Høyskoleforlaget.
- NAISH, M. (red.) (1992) *Geography and Education. National and International Perspectives*, London, Institute of Education, University of London.
- NAISH, M. (1996) Action Research For a New Professionalism in Geography Education. I KENT, A., LAMBERT, D., NAISH, M. & SLATER, F. (red.) *Geography in Education. Viewpoints on Teaching and Learning*. Cambridge, Cambridge University Press.
- NERGÅRD, T. (1994) Hvor er det blitt av naturfagene på barnetrinnet? En undersøkelse av O-fag i 4.-6. klasse. Oslo, Universitetet i Oslo.
- OPENSHAW, S. & OPENSHAW, C. (1997) *Artificial Intelligence in Geography*, New York, John Wiley & Sons.
- PATTERSON, M. W., REEVE, K. & PAGE, D. (2003) Integrating Geographic Information Systems into the Secondary Curricula. *Journal of Geography*, 102, 275-281.

- PENZIAS, A. (1989) *Ideas and information: Managing in a high-tech world*, New York, W. W. Norton & Company.
- PICKLES, J. (red.) (1995) *Ground Truth. The Social Implications of Geographic Information Systems*, New York, Guilford Press.
- PICKLES, J. (1995a) Representations in an Electronic Age. *Geography, GIS and Democracy*. I PICKLES, J. (red.) *Ground Truth. The Social Implications of Geographic Information Systems*. New York, Guilford Press.
- PURNELL, K., LIDSTONE, J. & HODGSON, S. (red.) (2006) *Changes in Geographical Education: Past, Present and Future*, Brisbane, Australia, IGU-UGI & The Royal Geographical Society of Queensland.
- ROBERTS, M. (2000) The role of research in supporting teaching and learning. I KENT, A. (red.) *Reflective Practice in Geography Teaching*. London, Paul Chapman Publishing Ltd.
- RVO (1990) Læreplan for den videregående skolen - Fagplan i geografi. Oslo, Rådet for videregående opplæring.
- RØD, J. K. (2009) *Verktøy for å beskrive verden. Statistikk, kart og bilder*, Trondheim, Tapir Akademisk Forlag.
- RØD, J. K. & LARSEN, W. (2006) What kind of GIS should we implement in undergraduate curriculum? *Paper presentert ved 21st European Conference for ESRI Users*. Athen.
- RØD, J. K., LARSEN, W. & NILSEN, E. (2010) Learning geography with GIS: Integrating GIS into upper secondary school geography curricula. *Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography*, 64, 21-35.
- SCHUURMAN, N. (2004) *GIS: a short introduction*, Cornwall, Blackwell Publishing.
- SCHUURMAN, N. & KWAN, M.-P. (2004) Taking a Walk on the Social Side of GIS. *Cartographica*, 39, 1-3.
- SCHÖN, D. A. (1991) *The Reflective Practitioner. How Professionals Think in Action*, Avebury, Ashgate Arena.
- SHULMAN, L. S. (1997) Disciplines of inquiry in education: A new overview. I JAEGER, R. M. (red.) *Complementary methods for research in education*. Washington DC, American Educational Research Association.
- SJØBERG, S. (red.) (2001) *Fagdebattikk- fagdidaktisk innføring i sentrale skolefag*, Oslo, Gyldendal Akademisk.

- SKOGLAND, M. (1999) Geografi på ungdomstrinnet - et glemt kapittel? *PS-SKRIFT NR. 8*. Trondheim, Program for skoleforskning, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- SMITH, M. (red.) (2002) *Teaching Geography in Secondary Schools*, London, New York, RoutledgeFalmer.
- SOLBERG, A. (1996) Erfaringer fra feltarbeid. I HOLTER, H. & KALLEBERG, R. (red.) *Kvalitative metoder i samfunnsforskning*. Oslo, Universitetsforlaget.
- SOLERØD, H. (2001) Mellom museumsvoktere og døgnfluedyrkere. *Meldingsblad for Norsk Geografisk Selskap*, 2, 1-2.
- STEINBERG, S. J. & STEINBERG, S. L. (2006) *GIS: geographic information systems for the social sciences: investigating space and place*, Thousand Oaks, California, SAGE.
- STOKKE, K. (2000) Geografifagets museumsvoktere. Svar til Rådet i Norsk Geografisk Selskap. *Meldingsblad for Norsk Geografisk Selskap*, 3, 23-25.
- STRAUSS, A. & CORBIN, J. (1998) *Basics of Qualitative Research*, Thousand Oaks, London, New Delhi, SAGE Publications.
- STRAUSS, A. L. & CORBIN, J. M. (1990) *Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques*, Newbury Park, California, Sage.
- SUI, D. Z. (1995) A Pedagogic Framework to Link GIS to the Intellectual Core of Geography. *Journal of Geography*, 94, 578-592.
- TAYLOR, P. J. & JOHNSTON, R. J. (1995) Geographic Information Systems and Geography. I PICKLES, J. (red.) *Ground Truth. The Social Implications of Geographic Information Systems*. New York, Guilford Press.
- THAGAARD, T. (2002) *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode*, Bergen, Fagbokforlaget.
- TILBURY, D. & WILLIAMS, M. (red.) (1997) *Teaching and Learning Geography*, London, New York, Routledge.
- TILLER, T. (1999) *Aksjonslæring. Forskende partnerskap i skolen*, Kristiansand, Høyskoleforlaget.
- UFD (2004) Program for digital kompetanse 2004-2008. Oslo, Utdannings- og forskningsdepartementet.
- VAVIK, L., ANDERSLAND, S., ARNESEN, T. E., ARNESEN, T., ESPELAND, M., FLATØY, I., GRØNSDAL, I., FADNES, P., SØMOE, K. & TUSET, G. (2010)

- Skolefagsundersøkelsen 2009: Utdanning, skolefag og teknologi - Hovedrapport. Stord, Høgskolen Stord/Haugesund.
- VESTBY, G. M. (1998) Jentene, guttene og it-begrepene. En undersøkelse av ungdoms forståelse av informasjonsteknologi. *NIBR prosjektrapport*. Oslo, Norsk institutt for by- og regionsforskning.
- WALFORD, R. (1997) The great debate and 1988. I TILBURY, D. & WILLIAMS, M. (red.) *Teaching and Learning Geography*. London, New York, Routledge.
- WENNERBERG, G. (1990) Geografi och skolgeografi. Ett ämnes förändringar. En studie med exempel. *Uppsala Studies in Education*. Uppsala.
- WEST, B. A. (2003) Student Attitudes and the Impact of GIS on Thinking Skills and Motivation. *Journal of Geography*, 102, 267-274.
- WEST, B. A. (2006) Towards An Understanding Of Conceptions Of GIS Held By Senior Geography Students In Queensland. I PURNELL, K., LIDSTONE, J. & HODGSON, S. (red.) *Changes in Geographical Education: Past, Present and Future. Proceedings of the International Geographical Union Commission on Geographical Education Symposium*. Brisbane, Australia, IGU-CGI & The Royal Geographical Society of Queensland.
- WHITE, K. L. & SIMMS, M. (1993) Geographic Information Systems as an Education Tool. *Journal of Geography*, 92, 80-86.
- WIEGAND, P. (2004) Maps and Supermaps. I KENT, A., RAWLING, E. & ROBINSON, A. (red.) *Geographical Education. Expanding Horizons in a Shrinking World*. Glasgow, SAGT Journal 2004 - Volume 33.
- WIGGLESWORTH, J. C. (2003) What is the Best Route? Route-Finding Strategies of Middle School Students Using GIS. *Journal of Geography*, 102, 282-291.
- WINSLØW, C. (2006) *Didaktiske elementer: en indføring i matematikkens og naturfagenes didaktik*, Frederiksberg, Biofolia.
- WINSLØW, C. (2007) Didactics of mathematics: an epistemological approach to mathematics education. *The Curriculum Journal*, 18, 523-536.
- WOLCOTT, H. F. (1992) Posturing in Qualitative Inquiry. I LECOMPTE, M. D., MILLROY, W. L. & PREISSLE, J. (red.) *The Handbook of Qualitative Research in Education*. San Diego, London, Academic Press.
- YIN, R. K. (2003) *Case Study Research. Design and Methods*, Thousand Oaks, London, New Dehli, SAGE Publications.

Namnet ditt (frivilleg): _____ Gut: Jente:

Logg for bruken av ArcView GIS

Skriv ned kva for inntrykk og erfaringar du gjorde med ArcView på PC-laben.

Stikkord kan vere:

- oppgåvene du jobba med
- var noko spesielt vanskeleg/enkelt
- var noko positivt/negativt
- anna

Skriv her:

Svein Andersland
Høgskolen Stord/Haugesund
Avdeling for lærarutdanning
Postboks 5000
5409 Stord

23.11.01

INFORMASJONSSKRIV

Til foreldre/føresette som har barn i klasse 8A ved Norstad ungdomsskule skuleåret 2001-02

Informasjon om forskingsprosjektet "IKT i geografifaget". Spørsmål om skriftleg samtykke.

Underteikna har fått løyve til å gjennomføre eit forskingsprosjekt knytt til Norstad ungdomsskule.

I løpet av skuleåret 2001-02 ønskjer underteikna å gjennomføre ei undersøking i klasse 8A. Føresetnaden for denne undersøkinga er at De som foreldre/føresette gir skriftleg samtykke til at barnet Dykkar kan delta. Personopplysingar vil bli anonymiserte i rapportar.

Forskningsprosjektet er ein del av underteikna sitt doktorgradsstudium i geografi fagdidaktikk ved Geografisk institutt, NTNU, Trondheim. Rettleiarar er førsteamanuensis Olav Fjær og førsteamanuensis Geir Vatne. Eg er tilsett i stipendiatstilling ved Høgskolen Stord/Haugesund, avdeling for lærarutdanning.

Temaet for prosjektet er "IKT i geografifaget. Ein studie av korleis GIS fungerer som læringsverktøy i geografiundervisninga på ungdomstrinnet".

Kort orientering om prosjektet

Bakgrunnen for prosjektet er det aukande fokus på bruken av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) i grunnskulen. Sentrale skulestyresmakter legg stor vekt på å innføre IKT som eit viktig læringsverktøy i skulesektoren. Fram til no har forskinga kring dette temaet vore dominert av pedagogikk og pedagogisk informasjonsvitskap. Her er det utvikla mykje godt teoretisk materiale innafor mellom anna IKT og læringsteori. Det skortar imidlertid på forskning som er basert i dei ulike faga. I dette prosjektet er fokuset retta mot geografifaget der ein viktig premiss er at forskinga blir utført av fagfolk som er geografi- og samfunnsfagutdanna. Kjennskap til faget er heilt nødvendig for å kunne etablere ei forståing av korleis IKT fungerer i ein geografifagleg samanheng.

Målet med undersøkinga

Å utvikle kunnskap og forståing for korleis IKT kan vere eit nyttig og relevant læringsverktøy i geografiundervisninga på ungdomstrinnet. IKT her er avgrensa til å gjelde såkalla geografisk informasjonssystem (GIS), nærare bestemt GIS-programmet ArcView.

Delmål

Å utvikle kunnskap og forståing for:

korleis elevane på ungdomstrinnet arbeider med GIS i geografifaglege opplegg

korvidt GIS er eit verktøy som stimulerer elevane si evne til kritisk tenking og refleksjon kring eit gitt geografifagleg problemområde

korleis elevane gjennom å bruke lokalbasert kartmateriale i ArcView kan gjere seg kjende med sitt eige nærmiljø

korvidt GIS er med å stimulere til auka interesse for geografi og geografifaglege problemstillingar

korvidt GIS fører til auka motivasjon for læring

forholdet mellom GIS og læringsstrategiar som vektlegg sjølvstendig og problemorientert læringsaktivitet.

Teoretisk grunnlag

Forskingsprosjektet har sitt grunnlag i fagdidaktiske problemstillingar i geografifaget. Prosjektet har eit tverrfagleg preg da det teoretiske grunnlaget også er henta frå læringsteori og pedagogisk informasjonsvitenskap. Til det siste er aktivitetsteori og datastøtta samarbeidslæring (CSCL) sentrale element.

Metode/tidsplan

Undersøkinga er definert som eit case-studium innafor rammene for aksjonsforskning. Den er planlagt gjennomført i to fasar. I desember 2001 vil den aktuelle 8. klassen bli introdusert til GIS-verktøyet ArcView. I samråd med ansvarleg lærar vil det våren 2002 bli lagt opp til eit prosjektarbeid der elevane skal bruke ArcView som verktøy. I undersøkinga våren 2002 vil det bli nytta ulike metodar for datainnsamling; videoopptak når elevane arbeider foran skjermen, intervju, deltakande observasjon og logging av aktiviteten på PCen. Det er denne delen av undersøkinga som gjeld Dykkar barn. Det kan også vere aktuelt å samle noko informasjon ved den første introduksjonen av ArcView i desember 2001. Ved dette høvet vil det imidlertid ikkje vere aktuelt å samle informasjon som kan identifiserast på person.

Parallelt med datainnsamlinga gjennomfører eg obligatoriske doktorgradskurs ved NTNU. Avhandlinga er planlagt ferdig sommaren 2003.

Løyve frå Datatilsynet og teieplikt

Slike undersøkingar har konsesjonsplikt for Datatilsynet. Det blir sendt inn søknad til Datatilsynet. Forskar er underlagt teieplikt og data vil bli handsama konfidensielt.

Innsyn

Foreldre/føresette har rett til innsyn i spørjeskjema før datainnsamling finn stad.

Frivillig deltaking

Det er sjølvsgatt frivillig å delta i undersøkinga. Sjølv om ein gir sitt samtykke no, kan ein på eit seinare tidspunkt trekke seg og få personopplysningar sletta.

Arkivering av materialet

Etter at prosjektet er avslutta vil videoopptak og andre personopplysningar bli sletta. Eventuelle data blir anonymiserte.

Med venleg helsing

Svein Andersland

.....
SVARSLIPP (klipp ut)

Denne delen skal sendast til klassestyrar snarast råd, og seinast innan **03.12.01**.

SAMTYKKE TIL DELTAKING I PROSJEKTET "IKT I GEOGRAFIFAGET" ved prosjektleiar Svein Andersland.

Foreldre/føresette skriv under **anten** pkt 1 **eller** pkt 2:

1. Eg/vi har gjort oss kjend med informasjon om prosjektet og samtykker i at barnet mitt/vårt kan delta i undersøkinga

Stad:..... Dato:.....

.....
mor/føresett

.....
far/føresett

2. Eg/vi har gjort oss kjend med informasjon om prosjektet og kan ikkje gi samtykke til at barnet mitt/vårt kan delta i undersøkinga

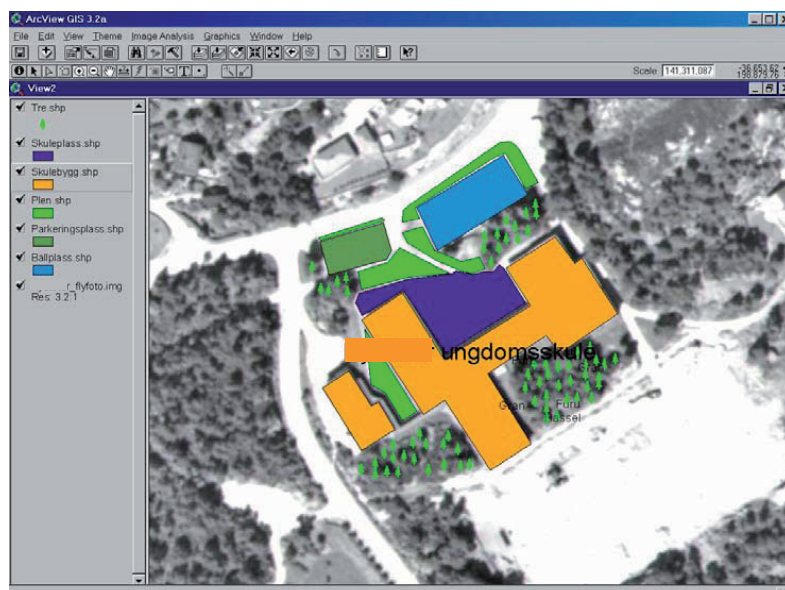
Stad:..... Dato:.....

.....
mor/ føresett

.....
far/ føresett

Innføring i ArcView GIS

*Geografisk informasjonssystem i undervisning
ved Norstad ungdomsskule*



Svein Andersland, Høgskolen Stord/Haugesund

Kva er ArcView?

Med ArcView kan vi *registrere, handsame og presentere* data i eit kart.

ArcView er eit dataprogram som er spesielt godt eigna til å handtere kartinformasjon. ArcView kan brukast til:

- å arbeide med ulike typar kart
- å registrere eigne data i eit kart
- å bearbeide og analysere data
- å presentere kartbasert informasjon

ArcView er eit såkalla GIS-program. GIS står for *Geografiske Informasjons System*, og er mykje brukt til å lage kart og som eit analyseverktøy for planlegging.

Døme på bruk av ArcView

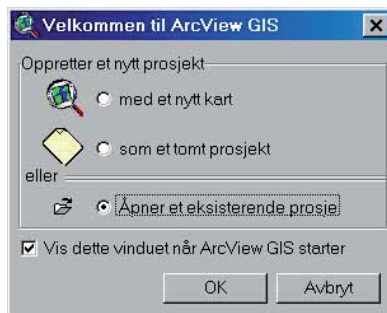
- *Kommunal planlegging*
Det er viktig for kommunen å få oversikt over konsekvensar av ulike tiltak eller inngrep. Aktuelle døme er geografisk plassering av ein ny skule (t.d. nye Rjuken skule) og tilrettelegging av industriområde og bustadfelt. Her vil ArcView vere til god hjelp med å registrere, kartleggje og analysere ulike konsekvensar.
- *Transport*
Når ein skal planleggje bygging av nye vegar er det viktig å finne det beste vegvalet. Da må ein mellom anna ta omsyn til landskapet, berggrunnen og eventuelle bustadområde. GIS-program kan her vere til stor hjelp for å analysere ulike konsekvensar av ei vegutbygging. Kan vi tenke oss ei aktuell vegutbygging i Stord den siste tida?
- *Miljøovervaking*
GIS eignar seg godt til å halde oversikt over eventuelle miljøutslepp. Ved å hente inn data frå ulike målestasjonar, kan vi lokalisere forureininga på eit kart og analysere korleis forureininga endrar seg over tid.

Slik startar du ArcView

I denne øvinga skal du starte ArcView og opne prosjektet **Solvik.apr**.

Start programmet ved å dobbelklikke ”Snarvei til ArcView” på skrivebordet (skjermen).

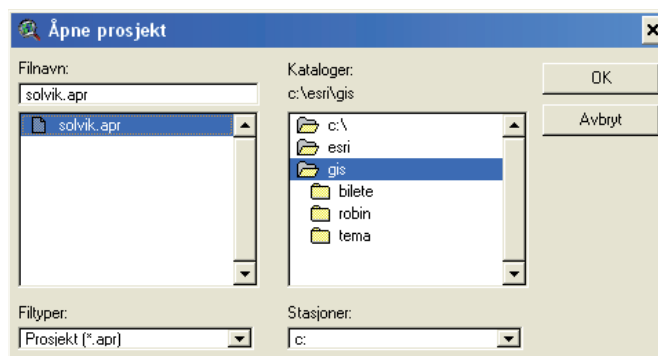
Du får opp dette vindauget:



Her kan du velge mellom å lage eit nytt kart (lage ei ny fil), eller opne eit eksisterande prosjekt. Velg ”Åpner et eksisterende prosjekt” for å finne fram til **Solvik.apr**. Klikk OK.

ArcView er stilt inn slik at programmet vil starte å leite i mappa c:\esri\gis

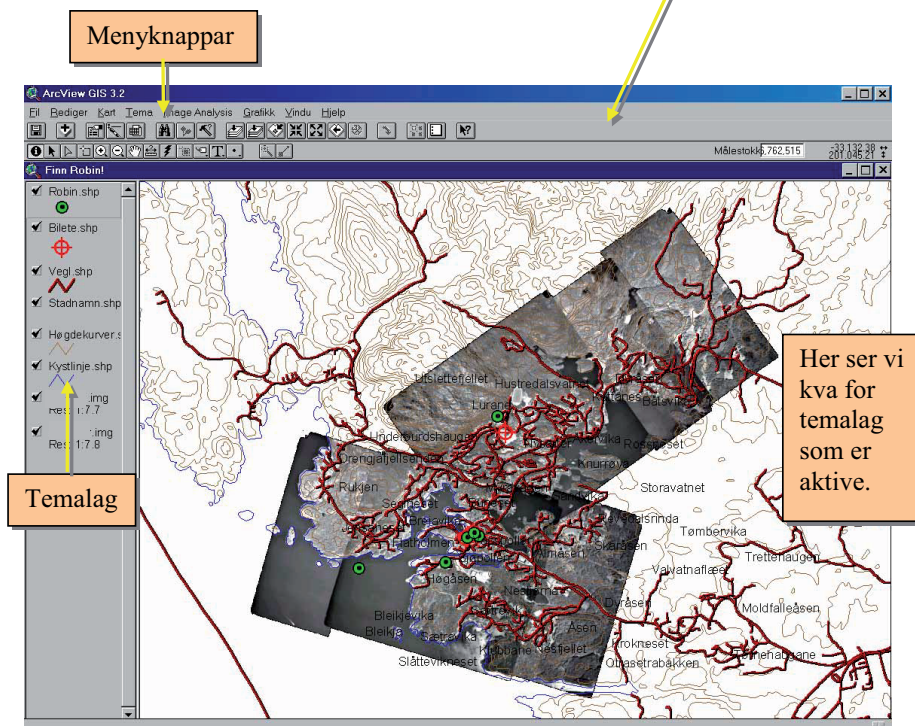
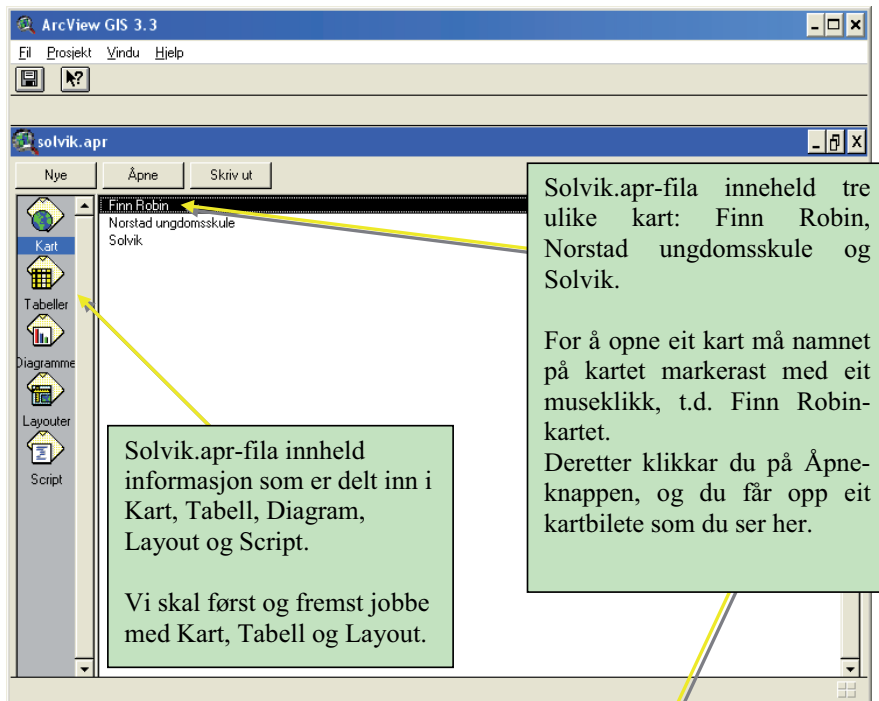
Prosjektfila **Solvik.apr** ligg i denne mappa. Merk at alle ArcView-filer sluttar på .apr.



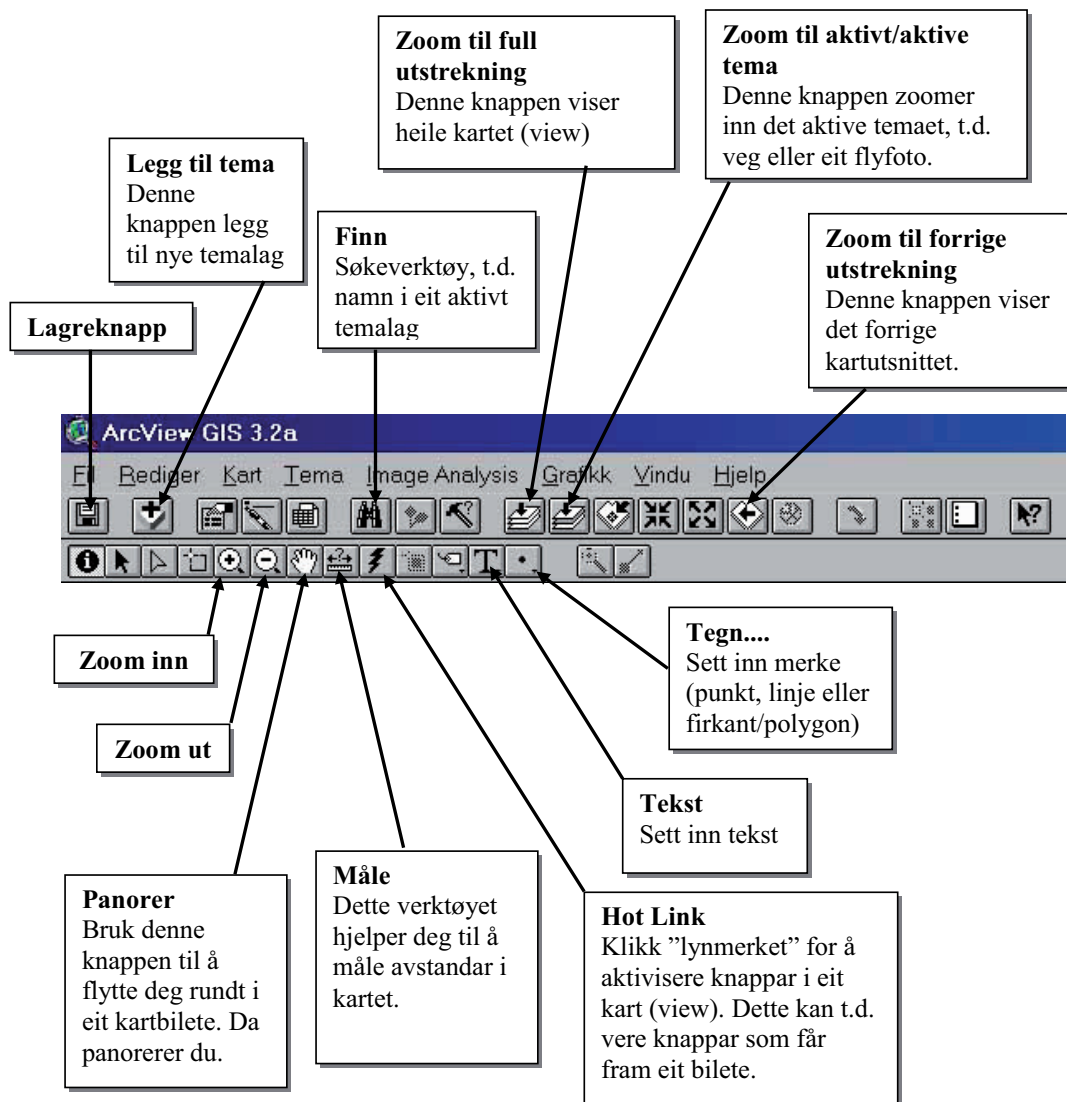
Marker fila **solvik.apr**. Klikk OK og du har opna fila.

Prosjektfila blir opna med eit skjermbilete tilsvarande slik den sist vart lagra. Det kan derfor variere frå gang til gang korleis fila blir vist på skjermen når den er opna.

Når du har opna Solvik.apr ser skjermen slik ut:




Oversikt over dei viktigaste knappane i ArcView



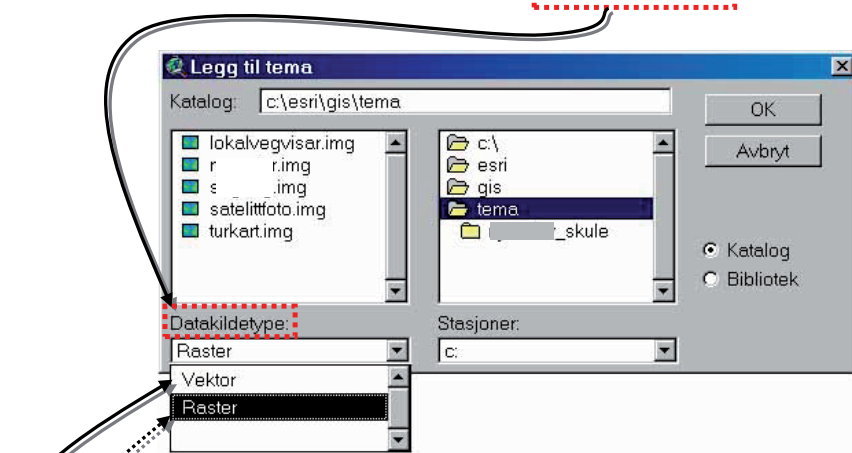
Litt meir om Legg til tema



Når du skal leggje til eit tema kan vi velje mellom to typar av datakjelder, vektor eller raster.

Når vi trykker på denne  knappen får vi fram vindauget nedanfor.

Her må vil vere spesielt nøye med kva for datakjeldetype vi er ute etter.



Datakjeldetypar

Her finn du fram til kva for type filer du vil hente fram.

Vektor

Denne må vere merka av for å få fram ulike kart- eller temafil. I ArcView endar kart- og temafil på .shp, t.d. *kystlinje.shp*

Raster

Denne må vere valgt for å finne fram til bildefiler. Dette gjeld t.d. alle flyfoto du ønskjer å vise i kartet. Bildefiler sluttar gjerne på .jpg, .img, .tif, og .gif.

Finn Robin!

Dette oppgavesettet skal hjelpe deg med å bli bedre kjent med ArcView. Bruk også arket "Oversikt over dei viktigaste knappane i ArcView" for å navigere i kartet.

Oppgåva er som følger...

Robin Map har nett flytta til Solvik. Han har fått jobb i Solvik, og har busett seg der. Billy er 48 år og bergensar.

Bruk ArcView for å finne Robin. For å klare dette må du finne dei stadene han har vore.

Vi får opplyst at Robin har jobba mykje overtid på jobben i det siste. Han har derfor tatt seg ein fridag. Med nesten tomt kjøleskåp startar han dagen med å handle mat på Fokus.

Gå no gjennom punkta 1 til 3 nedanfor for å finne Robin.

1
Aktiver temalaget Robin.shp

2
Zoom inn på Solvik sentrum

3
Bruk knappen **Hot Link** for å finne dei stadene Robin har vore. Start ved **Fokus**, og les meldinga som kjem opp i eit eige vindauge.

Finn fotografen!

Her skal du ved hjelp av 10 ulike fotografi finne fram til kor fotografen har stått da han tok bileta.

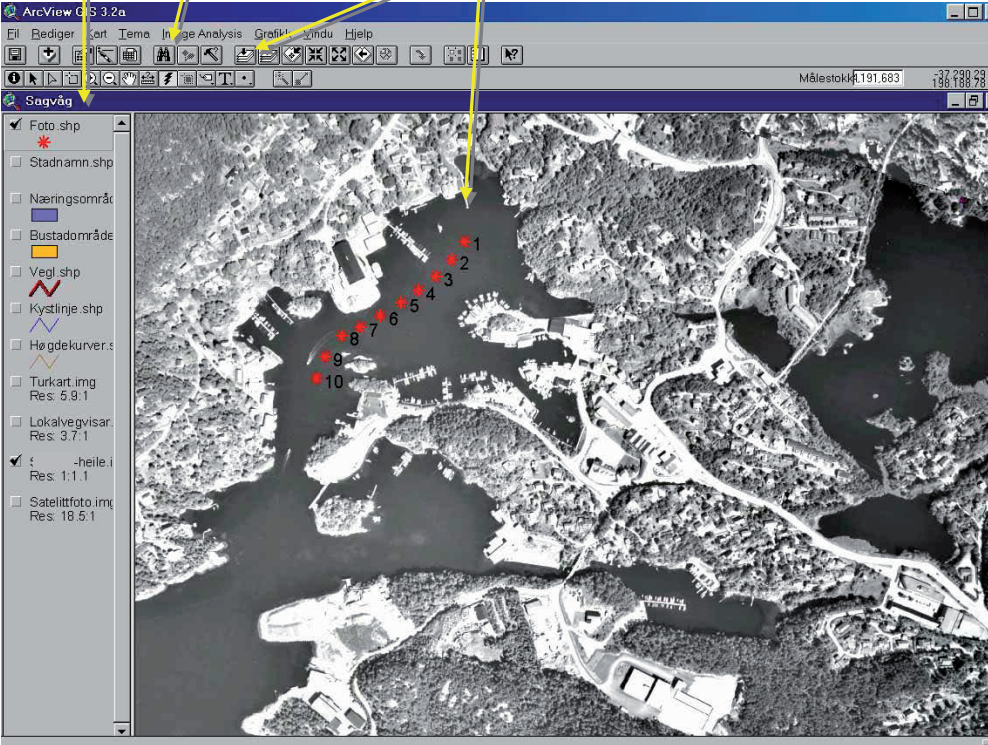
1
Zoom inn kartet Sagvåg slik du ser på figuren nedanfor.

Gjer temaet **Foto.shp** aktivt.

2
Aktiver **Hot Link-knappen**.

3
Klikk på kvart av **stjernemerka** i indre hamn. Du får da fram eit fotografi. Studer fotografiet, og prøv å lokalisere kor fotografen har stått da han tok biletet.

4
Bruk **Tegn punkt-knappen** for å markere dei plassane fotografen har stått.



Innføring i ArcView GIS

Del II

Dette heftet skal hjelpe deg til å:

1. Opprette eit nytt prosjekt
2. Leggje til tema
3. Lage egne tema

Filene vi skal jobbe med ligg her på PCen:

C:\esri\gis

***Geografisk informasjonssystem i undervisning
ved Norstad ungdomsskule***

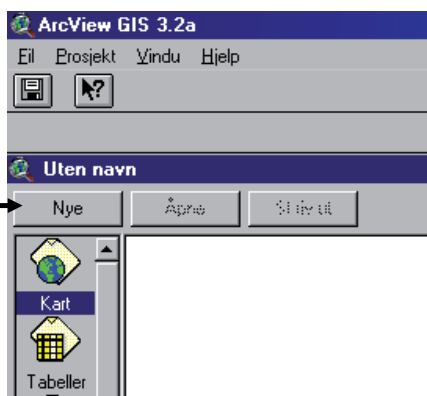
1. Opprette eit nytt prosjekt

1
Når du opnar ArcView skal du velje alternativet ”som et tomt prosjekt”.



Du får da opp dette skjermbildet:

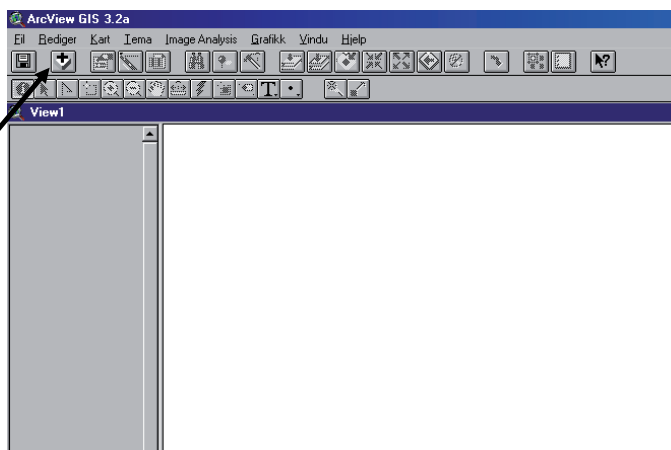
2
Klikk på knappen Nye for å lage eit nytt kart.



Du får da opp dette skjermbildet:


3
Dette er eit tomt kart. Vi skal no fylle kartet med kartinformasjon.

Dette skal vi gjere ved å klikke på **Legg til tema**-knappen, sjå neste side for meir informasjon.

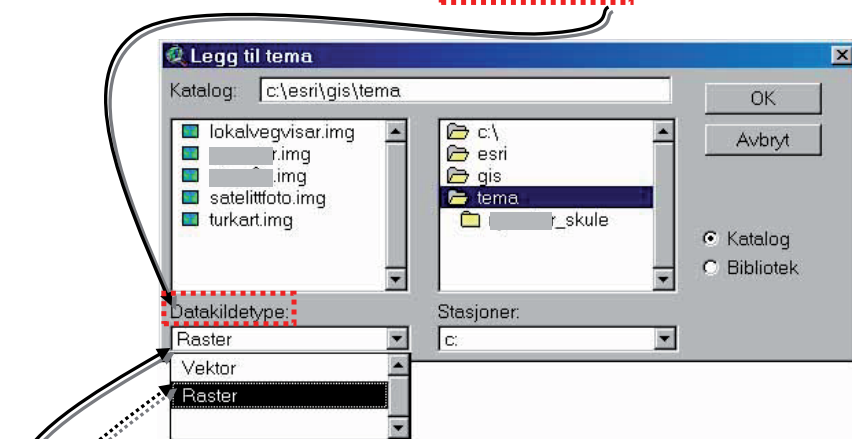


2. Leggje til tema

Når du skal leggje til eit tema kan du velje mellom to typar av datakjelder, vektor eller raster.

Når du trykker på denne knappen får  du fram vindauget nedanfor.

Her må du vere spesielt nøye med kva for **datakjeldetype** du er ute etter.



Datakjeldetypar

Her finn du fram til kva for type filer du vil hente fram.

Vektor

Denne må vere merka av for å få fram ulike kart- eller temafilene. I ArcView endar vektorfiler på .shp, t.d. kystlinje.shp

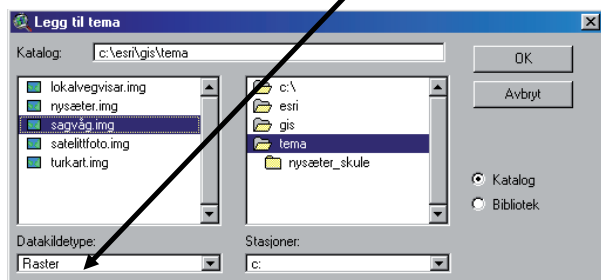
Raster

Denne må vere valgt for å finne fram til bildefiler. Dette gjeld t.d. alle flyfoto du ønskjer å vise i kartet.

Bildefiler sluttar gjerne på .jpg, .img, .tif, og .gif.

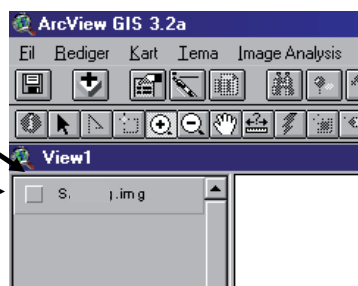
A. Leggje til temalaget Solvik.img

Vi skal leggje til temalaget Solvik.img som er eit flyfoto over Solvik sentrum. Dette er ei rasterfil, og vi må derfor velge **raster** som datakjeldetype, sjå figuren nedanfor:



Klikk OK, og du har henta inn temaet **Solvik.img** i kartet (som førebels heiter View1 – vi skal seinare gi det eit skikkeleg namn).

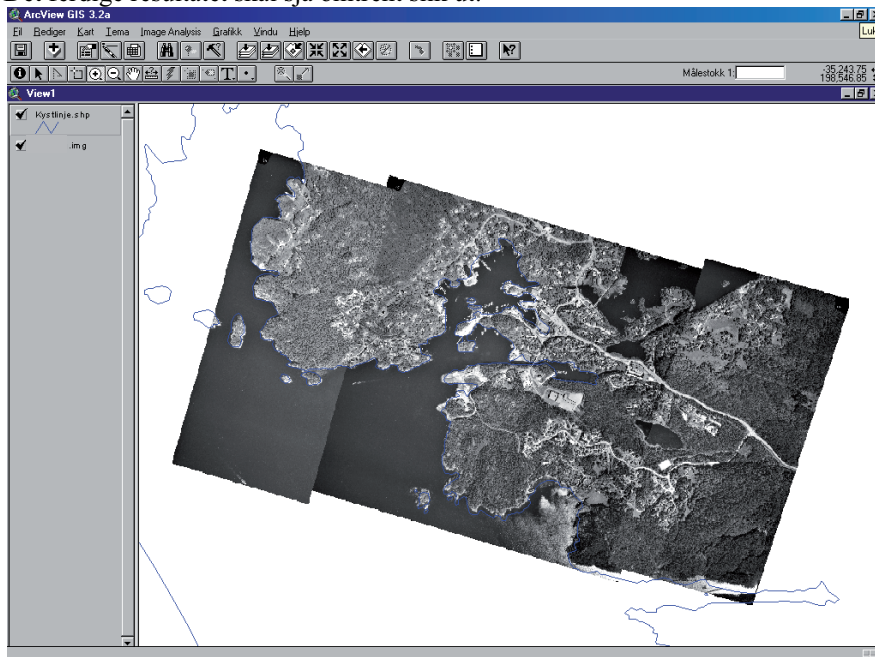
Klikk i den tomme ruta til venstre for **Solvik.img** for å aktivisere temalaget.



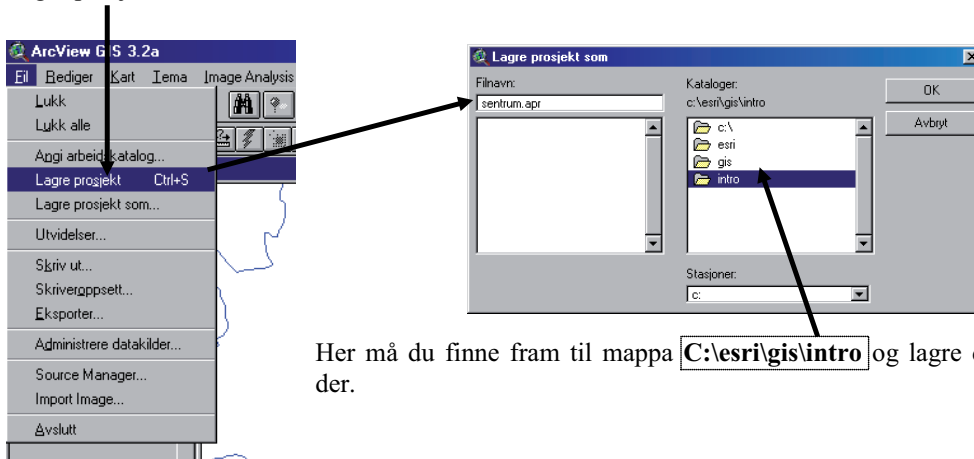
B. Leggje til temalaget kystlinje.shp

Gjer tilsvarende for temalaget **kystlinje.shp**. Hugs å velje **vektor** som datakjeldetype.

Det ferdige resultatet skal sjå omtrent slik ut:



Lagre prosjektet med namnet sentrum.

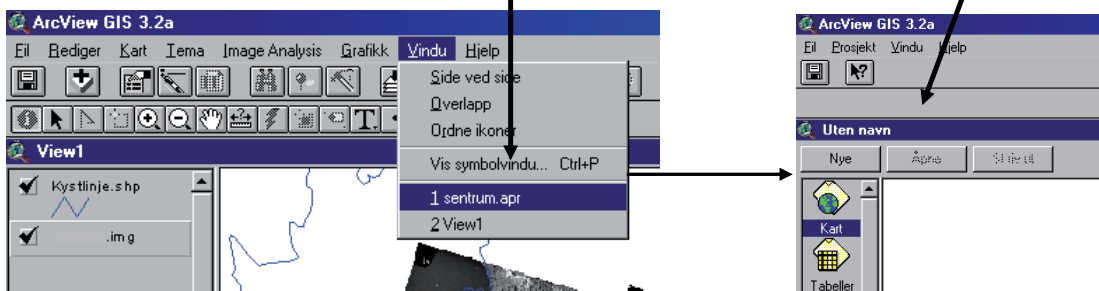


Endre namnet på kartet

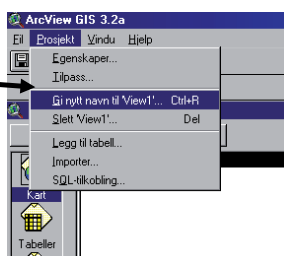
Kartet vi har laga har forebels namnet View1. Vi skal endre det til **Solvik sentrum**.

1. Klikk på Vindu-menyen. Velg "1. sentrum.apr" for å kome til hovudkartsida.

Dette er hovudkartsida



2. Klikk på Prosjekt-menyen, og velg "Gi nytt navn til View1..."



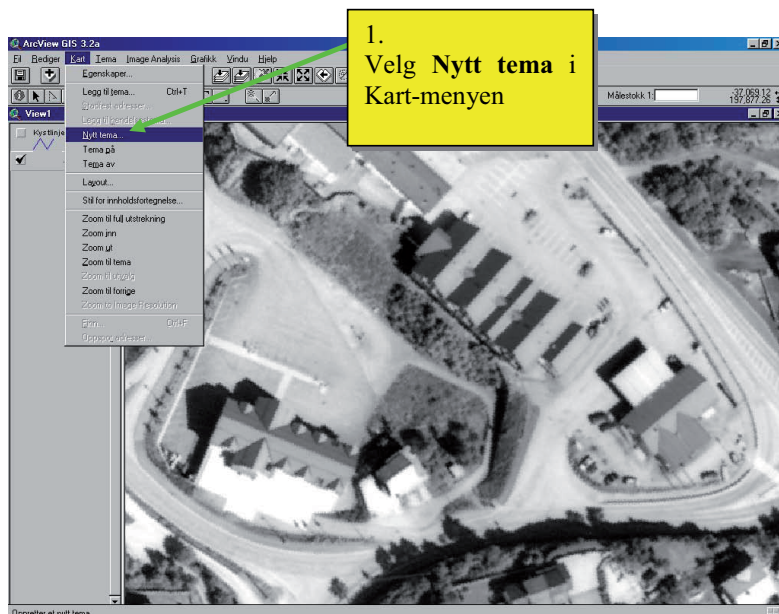
3. Skriv Solvik sentrum i vindaugset som kjem fram. Klikk OK.



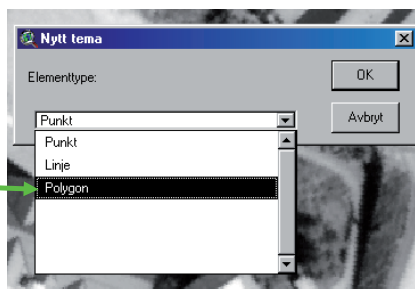
3. Lage eit nytt tema

I denne oppgåva skal vi teikne omrissa til tre næringsbygg i Solvik sentrum. Dette eksisterer ikkje som eige temalag, og vi må derfor lage vårt eige.

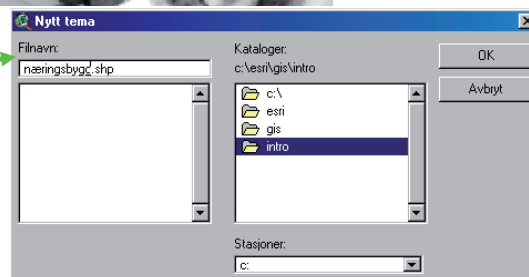
Zoom inn på Solvik sentrum slik at du får med Solvik Senter, bensinstasjonen og Fokus Mat, sjå figuren nedanfor.



2. Velg Polygon for å kunne teikne flater. Klikk OK.



3. Lagre fila som næringsbygg.shp i mappa C:\esri\gis\intro



Næringsbygg.shp kjem no opp som eit eige lag i menylista til venstre.

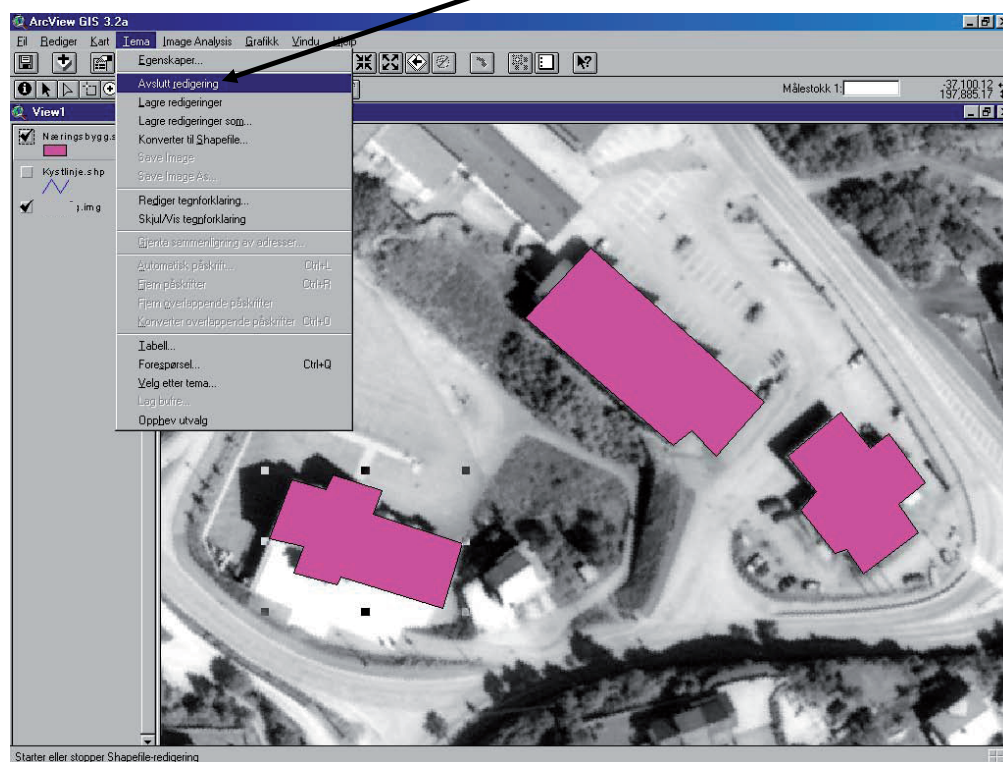


4
No må du velgje flatetype ved å klikke polygonknappen i menyen.

Deretter kan du teikne omrisset av Fokus-bygget, bensinstasjonen og Solvik Senter.

NB! Hugs å dobbelklikke når du skal klikke siste gongen etter å ha teikna heile bygget.

Resultatet kan sjå nokolunde slik som figuren nedanfor viser. Avslutt redigeringa ved å gå til menyen **Tema/Avslutt redigering**.



4. Endre utsjånaden på teiknforklaringa

Ofte kan det vere nødvendig å endre utsjånaden på teiknforklaringa, til dømes endre farge på eit temalag. Her skal vi endre fargen på næringsbygg.shp til grønt.

1 Dobbelklikk på Symbol-området for å få fram fargepaletten

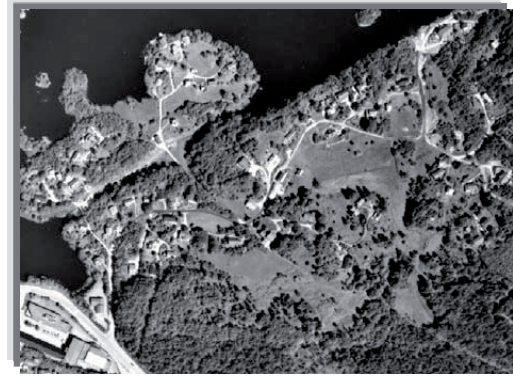
2 Klikk på "malerkosten", og velg t.d. ein grønfarge

3 Klikk Lagre-knappen Da får du fram dette vindauget.

4 Skriv **næringsbygg.avl** som filnamn, og lagre i mappa **C:\esri\gis\intro**
Klikk OK

5 Klikk på Bruk-knappen for å avslutte.

Kleppe 2012



OPPGÅVE

Det skal byggjast nytt byggjefelt på Kleppe. I 2012 skal du flytte til Kleppe. Korleis vil du at det skal sjå ut på Kleppe?

TO KRITERIE

1. Det skal vere godt for ungar å bu i området.
2. Ein skal ta omsyn til naturen og miljøet.

Kvar gruppe står fritt til å finne fram til andre kriterie i tillegg.

ORGANISERING

Arbeidet skal gå føre seg i grupper.

TID TIL PROSJEKTET

Tre tysdagar 5. og 6. time.
Eventuelt annan tid de har ledig.

ARBEIDSFORM

- Alle gruppene skal bruke ArcView til å :
1. Finne informasjon om området
 2. Teikne inn sine løysingar i kartet (flybiletet)

Gruppene kan sjølvsagt også bruke andre kjelder.

PRESENTASJON

Alle gruppene skal presentere prosjektet for klassen.
ArcView skal brukast i denne presentasjonen.

Lukke til!

Til deg som fyller ut skjemaet.

Dette er ein del av doktorgradsprosjektet ” GIS i geografiundervisning på ungdomstrinnet ” som eg arbeider med ved Høgskolen Stord/Haugesund.

Alle opplysningar som blir gitt i spørjeskjemaet vil bli handsama konfidensielt.

Helsing

Svein Andersland, Høgskolen Stord/Haugesund
Stord, 11.12.02

SPØRJESKJEMA – BRUK AV GIS PÅ UNGDOMSTRINNET PROSJEKT KLEPPE 2012

Set kryss: Gut Jente Namn: _____ Gr.nr: _____

I. OM DATA GENERELT

1) Kor mykje data kunne du før du byrja på skulen i haust?

- | | | | |
|--------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| a) Tekstbehandling | Ingenting <input type="checkbox"/> | Noko <input type="checkbox"/> | Mykje <input type="checkbox"/> |
| b) Rekneark | Ingenting <input type="checkbox"/> | Noko <input type="checkbox"/> | Mykje <input type="checkbox"/> |
| c) Internett | Ingenting <input type="checkbox"/> | Noko <input type="checkbox"/> | Mykje <input type="checkbox"/> |
| d) ArcView | Ingenting <input type="checkbox"/> | Noko <input type="checkbox"/> | Mykje <input type="checkbox"/> |
| e) Andre program | Ingenting <input type="checkbox"/> | Noko <input type="checkbox"/> | Mykje <input type="checkbox"/> |

2. Kva bruker du datamaskinen til i skulearbeidet? (Set så mange kryss du treng.)

- | | |
|---|--------------------------|
| a) Finne opplysningar eg har bruk for i skulearbeidet | <input type="checkbox"/> |
| b) Løse arbeidsoppgåver på skulen | <input type="checkbox"/> |
| c) Presentere arbeid eg har gjort | <input type="checkbox"/> |
| d) Innlevering av skriftleg arbeid | <input type="checkbox"/> |
| e) Anna:..... | <input type="checkbox"/> |

3) Nedanfor følgjer nokre påstandar om data i skulen. (SET EITT KRYSS!)

- a) Eg lærer meir på skulen når eg kan bruke datamaskinen.
Einig Litt einig Litt ueinig Ueinig

Grunngjev svaret:

b) Det er morsommare å lære fag når eg kan bruke datamaskina.
Einig Litt einig Litt ueinig Ueinig

Grunngjev svaret:
.....

c) Det går for mykje tid vekk med å lære dataprogrammer.
Einig Litt einig Litt ueinig Ueinig

Grunngjev svaret:
.....

d) Eg synes det er viktig å kunne data.
Einig Litt einig Litt ueinig Ueinig

Grunngjev svaret:
.....

4) Nemn nokre positive sider ved å bruke datamaskinen på skulen.

.....
.....
.....
.....
.....

5) Nemn nokre negative sider ved å bruke datamaskinen på skulen.

.....
.....
.....
.....

6) Du har arbeidd både åleine og saman med andre med datamaskinen. Kva liker du best? Grunngjev svaret.

.....
.....
.....
.....

II. OM ARCVIEW

1) Nedanfor følger nokre påstandar om bruken av ArcView. (SET EITT KRYSS!)

a) Eg synes ArcView er lett å lære.

Einig Litt einig Litt ueinig Ueinig

Grunngjev svaret:
.....

b) Ved å bruke ArcView kan eg finne svar på ei problemstilling eller eit spørsmål.

Einig Litt einig Litt ueinig Ueinig

Grunngjev svaret:
.....

c) Det er vanskeleg å finne fram til ulike stader på flybileta i ArcView.

Einig Litt einig Litt ueinig Ueinig

Grunngjev svaret:
.....

d) Ved å bruke flybileta i ArcView blir eg betre kjent i nærområdet mitt.

Einig Litt einig Litt ueinig Ueinig

Grunngjev svaret:
.....

e) Eg blir meir motivert for skularbeidet når eg bruker ArcView.

Einig Litt einig Litt ueinig Ueinig

Grunngjev svaret:
.....

f) Eg lærer meir på skulen når eg bruker ArcView.

Einig Litt einig Litt ueinig Ueinig

Grunngjev svaret:
.....

- g) Eg synes ikkje om å bruke ArcView på skulen.
Einig Litt einig Litt ueinig Ueinig

Grunngjev svaret:

- h) Det går for mykje tid vekk med å lære ArcView.
Einig Litt einig Litt ueinig Ueinig

Grunngjev svaret:

2) Når synes du det passar å bruke ArcView på skulen?

.....
.....
.....
.....
.....

III. OM PROSJEKTET "KLEPPE 2012"

1) Vurder kor godt kjent du var i Kleppe-området før prosjektet starta.

Set eitt kryss.

- a) Eg er ofte på Kleppe
b) Eg er sjeldan på Kleppe
c) Eg har aldri vore på Kleppe
d) Anna:.....

2) Kva har du lært om Kleppe-området som du ikkje visste før prosjektet starta?

.....
.....
.....

3) Kva har du lært i prosjektet når det gjeld kart og flyfoto?

.....
.....
.....

4) Kva har du lært i prosjektet når det gjeld ArcView?

.....
.....
.....

5) Kva for funksjonar i ArcView brukte du i prosjektet? (Set så mange kryss du treng.)

- a) Lage nye tema
- b) Zoome inn og ut
- c) Panorere
- d) Måle avstandar
- e) Måle areal
- f) Hot Link-knappen
- g) Zoom til aktivt tema
- h) Endre fargeval
- i) Leggje til tema
- j) Slett tema
- k) Tekst-knappen
- l) Andre:.....

6) Korleis var det å bruke ArcView i prosjektet?

.....
.....
.....
.....

7) Kva synes du var det vanskelegaste ved å bruke ArcView?

.....
.....
.....
.....

8) I prosjektarbeidet var det gitt to kriterie eller krav som vart stilt til planlegginga av byggjefeltet.

Har di gruppe si planlegging gjort at:

- a) Det er godt for ungar å bu i området? Ja Nei Veit ikkje

Korleis:.....

- b) Det er tatt omsyn til naturen og miljøet? Ja Nei Veit ikkje

Korleis:.....

9) Kva for andre kriterie eller krav til byggjefeltet lagde gruppa?

.....
.....
.....

10) Korleis har du brukt flybileta i arbeidet med prosjektet?

.....
.....
.....
.....

11) Kan resultata frå prosjektarbeidet kome til nytte, eller brukast i andre samanhengar? På skulen? Utafor skulen? Korleis?

.....
.....
.....
.....

12) Kva ville du gjort annleis om du skulle gjort prosjektet om att?

.....
.....
.....

13) Korleis vil du vurdere din eigen innsats i prosjektet?

Svært bra Bra Mindre bra Dårlig

Grunngjev svaret:
.....

14) Korleis vil du vurdere arbeidet i gruppa di?

Svært bra Bra Mindre bra Dårlig

Grunngjev svaret:
.....

15) Korleis vil du vurdere prosjektet "Kleppe 2012" som prosjekt?

Gi ein karakter frå 1-6. (Set ring rundt den karakteren du veljer.)

1 2 3 4 5 6

Grunngjev svaret:
.....

16) Til slutt nokre påstandar om ArcView i prosjektet. (SET EITT KRYSS!)

a) Ved å bruke ArcView lærer eg meir om geografi.

Einig Litt einig Litt ueinig Ueinig

Grunngjev svaret:
.....

b) **Eg brukte meir tid på å lære ArcView enn å jobbe med prosjektet.**

Einig Litt einig Litt ueinig Ueinig

Grunngjev svaret:
.....

c) *Eg kan tenke meg å bruke ArcView i seinare prosjektarbeid.*

Einig Litt einig Litt ueinig Ueinig

Grunngjev svaret:
.....

Takk for at du fylte ut spørjeskjemaet!

Svein Andersland
Høgskolen Stord/Haugesund
Avdeling for lærarutdanning
Postboks 5000
5409 Stord

Norstad ungdomsskule
v/rektor

Stord, 23.11.01

Forskningsprosjektet "IKT i geografifaget". Samarbeid med Norstad ungdomsskule

I samband med underteikna sitt doktorgradsarbeid ved Høgskolen Stord/Haugesund vil eg be om Norstad ungdomsskule sitt samtykke til å gjennomføre eit prosjektsamarbeid med lærar Olav Fjell.

Prosjektet har arbeidstittelen "IKT i geografifaget. Ein studie av korleis GIS fungerer som læringsverktøy i geografiundervisninga på ungdomstrinnet". GIS står for geografiske informasjonssystem. I prosjektet vil det bli utvikla ein lokalbasert kartdatabase for Solvik-området. Denne vil danne grunnlag for elevar sitt arbeid med lokalbaserte problemstillingar, t.d. innsamling og analyse av data frå nærmiljøet. GIS-verktøyet vil vere ArcView.

Det blir tatt sikte på å gjennomføre ei datainnsamling i klasse 8A i løpet av skuleåret 2001-02. Datainnsamlinga vil vere basert på metodetriangulering der videooptak, observasjon og intervju vil stå sentralt. Alle opplysningar vil bli anonymiserte. Det blir søkt konsesjon til Datatilsynet for oppretting av denne kunnskapsbasen.

Underteikna er stipendiat ved Høgskolen Stord/Haugesund, avdeling for lærarutdanning. Eg er tatt opp som doktorgradskandidat ved Geografisk institutt, NTNU, Trondheim. Hovudrettleiar er førsteamanuensis Olav Fjær, og birettleiar er førsteamanuensis Geir Vatne.

Sjå elles vedlegg for meir detaljert informasjon om prosjektet.

Med venleg helsing

Svein Andersland
Stipendiat

Vedlegg: Informasjonsskriv til foreldre/føresette

English Summary

Introduction

This dissertation addresses the use of GIS in a Norwegian lower secondary school (age 13). A case study describes how GIS can be implemented and used in the classroom. This is the first case of using GIS in geography teaching at this educational level in Norway. A major feature of the project has been to incorporate GIS in a real educational setting.

This study particularly aims at developing new methodological tools. As a background two educational trends or developments are considered. First is the emphasis by public authorities on the educational use of ICT. The conditions for using ICT within geography are excellent, and provide stimulating opportunities. Second is the change of educational practice in the shape of social-constructivism and the learner as an active participant in his or her construction of knowledge.

GIS in education

The literature discussing GIS as an educational tool is growing, and reports cases mostly from secondary school and undergraduate level at the universities. Most writers agree that GIS could have a significant potential in education. A clarifying discussion refers to learning about and learning with GIS. From an educational point of view the obvious focus here is the perspective of learning with GIS, i.e. GIS as a tool for pupils in their process of learning geography.

Preparing local digital maps

An important feature of the GIS-application was the use of aerial photographs. Digitized aerial photographs were at the time not easily available to schools. Therefore, aerial photographs had to be scanned and rectified into the existing map material. In order to cover the area of interest (the school's local area) seven aerial photographs were used.

Introducing GIS in the classroom

The introductory material was developed along the principle of “play-and-learn”. Two pamphlets were developed. The first was a manual visualizing ArcView’s basic functions and tools, covering the headlines “What is ArcView?”, “How to start ArcView” and “An overview over the most important buttons in ArcView”. The second pamphlet showed how to create a new ArcView-project file, add an existing theme layer and create a new theme layer. These skills were crucial to the main idea of the project, namely that the children should themselves put their own data material into an ArcView project file.

The introduction included the task “Find Robin!” where one is suppose to use ArcView’s HotLink-function to find a man called Robin. Hotlinks were placed at six different locations, each providing new information on where to find Robin. The children responded very positively to this way of learning a new computer program. Probably they didn’t reflect about the fact that they, in their search for Robin, also learned basic skills in ArcView, i.e. pan, zoom, measure distance, marking theme layers etc. One pupil wrote: “It was very fun to work with ArcView. I have never worked with anything on the computer that was more fun than ArcView.”

GIS in project work

After the introduction ArcView was applied in various project works. The first was a mapping of houses in several neighbourhoods adjacent to the school. This project work combined fieldwork and analyses of data in ArcView. The children photographed the houses in the field area, and registered the house numbers on a printed version of the aerial photograph. In ArcView each house was drawn on the basis of the aerial photograph. ArcView automatically creates a database for any new layer. Here, each new house was given a new entry in the database. After finishing the drawing of the houses, the database was extended by including a field for pictures and house numbers.

In another project work a class was given the task of planning a new housing area not far from the school. Two criteria were given – they should pay attention to the natural environment and the area should be children friendly. The class worked six hours on this project, in addition to the four hours of introducing ArcView. The pupils worked in groups of three to four members, and presented various solutions. The given criteria were in various degrees

considered. One example is the planning of a swimming pool which extinguished two farms and some forest on the lake shore. Another group managed to locate the housing area avoiding conflicting issues with existing housing and land use and fulfilling the given criteria. This group also made simple GIS-analyses when the connecting road was planned. Using height measurement they found the southern entry to be too steep, thus connecting the housing area on the northern side.

Concluding remarks

GIS is clearly an interesting tool for geography education at lower educational levels. The technology can stimulate new methodology of teaching and learning geography. Feedback from and observations of the children working with ArcView GIS is confirming the potential of GIS in geography education. In this project a key factor was the local aerial photographs. The children took great interest and pleasure in searching for various elements in the photographs. The linking of their local geographical knowledge to the photographs was crucial. Not surprisingly, the most popular activity was to search for their homes. Another popular GIS-analysis was to measure the distance between their home and the school, to see whether they could claim free school bus tickets. A few on the border zone (four kilometers) actually ended up with free school bus.

Implementing GIS in geography education looks promising, at least regarding the technological potential. It also corresponds with modern learning theory and pedagogical practice. However, implementing GIS is a complex process, involving technical, economical pedagogical, social and cultural factors. The future of GIS is, however, not limited by the pupils, but by the school system itself and the interest of the geography teacher.

